2 · W



Pflanzen-Pathologie.

Lehre von dem kranken Leben und Bilden der Pflanzen

von

F. J. F. Meyen,

Doctor der Philosophie, der Medizin und Chirurgie, aufserordentlichem Professor an der Königl. Friedrich-Wilhelms Universität zu Berlin etc.

Nach dem Tode des Verfassers zum Druck besorgt

von

Dr. Chr. Gottfr. Nees v. Esenbeck.

Professor zu Breslau, Präsident der Academie der Naturforscher, etc. etc.

Berlin 1841.

Haude und Spenersche Buchhandlung

(S. J. Joseephy.)

Handbuch

der

Pflanzen-Pathologie

und

Pflanzen-Teratologie.

Herausgegeben

von

Dr. Chr. Gottfr. Nees v. Esenbeck.

Professor zu Breslau, Präsident der Academie der Naturforscher,
etc. etc.

Erster Band.

(Pflanzen-Pathologie.)

Berlin 1841.

Haude und Spenersche Buchhandlung

(S. J. Joseephy.)

Vorerinnerung.

Mein der Wissenschaft zu früh entrissener Freund Meyen hatte den Plan, seinem „Neuen System der Pflanzen-Physiologie" ein Werk über die Krankheiten der Gewächse folgen zu lassen und damit den Kreis seiner Forschungen und Studien auf dem Gebiete der Pflanzenanatomie und Physiologie abzuschliefsen. Er hatte die erste Abtheilung dieses Werks im Manuscript zum Drucke vorbereitet, als ihn der Tod überraschte.

Obwohl ich nun mit manchen eignen Arbeiten beschäftigt bin und mich zu eifrigster Vollendung derselben angetrieben fühle, so würde ich doch die Pflicht der Freundschaft zu verläugnen geglaubt haben, wenn ich nicht der Aufforderung des würdigen Verlegers, ihm bei der Herausgabe dieses seinem Verlage hinterlassenen Manuscripts behülflich zu sein, bereitwillig und gern hätte folgen wollen.

Mein Verfahren war mir bei dieser Arbeit theils durch die schuldige Pietät gegen einen Verstorbenen, theils und hauptsächlich durch den schriftstellerischen Charakter des Verewigten vorgezeichnet. Die Freunde der frühern Werke Meyens konnten sein letztes Werk nur so zu erhalten wünschen, wie sie ihn aus seinen früheren Arbeiten kannten,

wie sie seine Schriften für sich nützlich und belehrend gefunden hatten.

Meyen liebte nicht, nach mühsamer Disposition zu arbeiten. Rasch, wie er war, scharfen und sichern Blicks, mehr zum subtilsten Unterscheiden geneigt als auf Feststellung allgemeiner Ansichten und streng abgewogener Theorien bedacht, daher im Beobachten und Darstellen populär, wie aus dem Leben heraus über Gesehenes und Gelesenes leicht und frei berichtend, historisch und kritisch dabei, gleichsam in einem Athem, — so hat Meyen durch seine Schriften der Wissenschaft gedient und sich ein nicht kleines Publicum gewonnen. So muſste auch sein kleiner schriftstellerischer Nachlaſs bleiben.

Für den Herausgeber blieb also wenig zu thun. Ohne Voraussendung eines allgemeinen Theils, der den Begriff der Pflanzenkrankheit bestimmt und aus demselben das System der Pathologie, Nosologie und Therapie der Pflanzen mit seinen Nebenzweigen abgeleitet hätte, enthält das Werk des Verfassers eine Reihe pathologischer Zustände des Gewächsreichs, gut geschildert, mit prognostischen und therapeutischen Angaben durchwebt, ohne daſs man das Princip, welches die Anordnung leitete, anders als in den beiden Hauptabtheilungen nach den (äuſserlichen oder innern) U r s a c h e n der Krankheit, genau erfassen könnte.

Es war also auch nicht möglich, auf eine Vervollständigung der Lehre von den krankhaften Zuständen der Pflanzen im Geiste des Verfassers hinzuarbeiten und sich Rechenschaft zu geben von

dem, was er etwa möchte übersehen haben, oder was er mit Vorbedacht ausschlofs.

Ich zog daher vor, den Umfang des Werks so zu lassen, wie er sich in dem Manuscripte ergab. Hie und da bot sich eine Betrachtung oder eine literarische Nachweisung dar, welche ich, wo es der Mühe zu lohnen schien, zu einer Note benutzte und dem Texte anhing. Wo das Manuscript den Mangel der letzten Hand des Verfassers verrieth, habe ich behutsam nachgeholfen.

So ist freilich mein Verdienst bei dieser Arbeit nur gering, und der Lohn, den ich dadurch empfange, dafs ich die letzte Frucht der literarischen Thätigkeit eines mir so werthen Mannes dem Publicum überreichen darf, ist, verglichen mit jenem, als unermefslich grofs zu betrachten.

Vielleicht könnte man erwarten, dafs ich diese Veranlassung benutzen würde, um eine Biographie des Verfassers, oder doch eine Würdigung seiner Leistungen auf dem Gebiete der Naturkunde zu liefern.

Dazu würde ich mich auch wirklich durch den Beruf des Herausgebers aufgefordert geglaubt haben, wenn nicht in diesem Augenblicke eine ausführliche Biographie Meyens durch einen Freund und Studiengenossen des Verewigten, Herrn Professor Ratzeburg, für den zweiten Band der naturhistorischen Entdeckungen zu Meyens Reise, welcher die botanischen Sammlungen beschreibt und als Supplement zum 19. Bande der Nova Acta Academiae Naturae Curiosorum erscheinen soll, bearbeitet würde.

Noch fehlt aber ein wesentlicher Theil der pathologischen Metamorphosen des Gewächsreichs, nämlich die Lehre von den Monstrositäten.

Meyen wollte diesen Theil, als die andere Hälfte seiner Pflanzenpathologie, ausarbeiten, hat aber nichts Schriftliches darüber hinterlassen.

Ich würde, nicht ohne Interesse an dem vielseitig belehrenden Gegenstande, diesem Mangel des Werks durch eine eigne Bearbeitung abzuhelfen versuchen, wäre nicht eben jetzt eine Darstellung der krankhaften Metamorphose der Pflanzenform in französischer Sprache erschienen, welche in keiner Hinsicht etwas zu wünschen übrig läſst, ich meine die „Éléments de tératologie végétale par A. Moquin-Tandon. Paris, 1841."

Dieses schätzbare Werk wird demnach in einer Uebersetzung von Herrn Dr. C. Schauer als zweiter Theil der Pathologie erscheinen, und wo es etwa nöthig wäre, von dem Uebersetzer mit Zusätzen u. s. w. versehen werden.

Breslau, den 15. Juni 1841.

Nees v. Esenbeck.

Inhalt.

Seite

Druckfehler.

S.	71.	Z.	4.	v. o.	steht unciformis statt nuciformis.
-	67.	-	12.	v. o.	steht Thapus statt Thapsus.
-	125.	-	1.		setze statt XI. VIII.
-	140.	-	10.	v. u.	setze statt XII. IX.
-	141.	-	20.		setze vor Aecidium X.
-	150.	-	3.	v. u.	setze statt XIV. XI.
-	154.	-	5.	v. u.	- - XV. XII.
-	189.	-	5.	v. u.	- - XVI. XIII.
-	191.	-	12.	v. u.	- - XVII. XIV.
-	204.	-	14.	v. u.	- - XVIII. XV.

Meyen's

Pflanzen-Pathologie.

Verlag der Haude und Spenerschen Buchhandlung in Berlin.

Aeuſsere Krankheiten.

Die Verletzungen der Pflanzen, begleitet mit Trennung ihres Gefüges, sind offenbar die häufigsten Krankheiten derselben, die aber durch die Natur der einwirkenden Gewalt, und durch die Art ihrer Einwirkung sehr verschiedenartig auftreten. Die Ansichten über die Individualität der Pflanzen und die Organisation derselben, welche uns die Physiologie gelehrt hat, machen es erklärlich, dafs die Verletzungen sehr grofsartig sein müssen, wenn sie der Pflanze unmittelbar den Tod verursachen sollen. Bei den meisten Pflanzen können Zweige, Aeste, ja der ganze Stamm kann gewaltsam von seiner Wurzel getrennt werden und es erfolgt nicht nur nicht der Tod, sondern die getrennten Theile können unter gewissen Verhältnissen weiter fortwachsen. Sehr häufig aber entwickeln sich in Folge der Verletzungen anderweitige krankhafte Zustände, welche allmählich den Tod der Pflanze herbeiführen oder Desorganisationen der mannigfachsten Art verursachen. Diese secundären krankhaften Zustände stehen aber bei den Pflanzen wie bei den Thieren in dem genauesten Zusammenhange mit der Natur der Verletzung und dieses möchte denn der wichtigste Grund sein, wefshalb wir die Verletzungen bei den Pflanzen nach den veranlassenden Ursachen ganz speziell aufführen und die Folgen derselben erörtern müssen.

Die Verletzungen des Gefüges der Pflanzen können sich darstellen, als Quetschung, als Verwundung und als Bruch; die wichtigste dieser Krankheiten ist die Verwundung, mit deren Betrachtung wir beginnen.

Verwundung, Wunde, Vulneratio, Vulnus.

Unter Wunden versteht man die plötzliche Trennung des Gefüges einer Pflanze, welche durch mechanisch eindringende Gewalt verursacht wird. Da die Körper, welche diese mechanisch eindringende Gewalt ausübten, sowohl ihrer Natur, als ihrer Form nach überaus verschieden sind, so sind es auch die Verwundungen und deren Folgen.

Die Verwundungen, welche bei den Pflanzen vorkommen, werden gewöhnlich nur durch folgende Ursachen bewirkt:

1) durch schneidende Werkzeuge. Diese Verletzungen, welche sich als Hieb- oder Schnittwunden darstellen, werden von dem Menschen entweder absichtlich zu irgend einem Zwecke ausgeführt, oder aus blofsem Muthwillen.
2) durch Säugethiere, welche theils die Rinde der jungen Stämme annagen, theils noch grössere Wunden den Bäumen verursachen und
3) durch Stich und Bifs von Insekten.

Wir werden jetzt die Verwundungen nach ihren ursächlichen Momenten der Reihe nach näher kennen lernen.

I. Verwundungen durch schneidende Werkzeuge.

Die Verwundungen der Gewächse durch schneidende Werkzeuge können natürlich sehr verschieden sein, besonders diejenigen, welche aus blofsem Muthwillen ausgeführt werden, diese können daher auch nicht speciell aufgeführt werden, sondern wir beschränken uns hierin nur auf diejenigen Verwundungen, welche in unseren Gärten und Wäldern ganz gewöhnlich vorkommen und gröfstentheils absichtlich zur Erreichung irgend eines besondern Zweckes ausgeführt werden; als solche führen wir folgende auf:

1) Das Anhauen der Bäume. Diese Verwundung geschieht an den Bäumen unserer Wälder gar nicht selten absichtlich, indem man dadurch irgend eine Bezeichnung zu einem besondern Zwecke verursacht; da diese Wunden aber nicht sehr grofs ausgeführt werden, und auch die

Erhaltung dieser Waldbäume von keinem so hohen Werthe ist, so kommen sie wohl niemals zur Behandlung behufs der Heilung. Sind dergleichen Stämme sehr dick, so schadet die Verwundung dem Wachsthum derselben fast gar nicht und nur nach Verlauf von vielen Jahren kann dieselbe dem Baume nachtheilig werden.

2) Das Anhauen der Bäume bei dem Mähen des Grases. Diese Verwundung ist von höherer Wichtigkeit, indem dadurch in den Gärten die Obstbäume beschädigt werden, deren Erhaltung den Besitzern oft von dem höchsten Werthe ist. So gering diese Verletzungen auch meistentheils sind, so werden sie denn doch den Bäumen mitunter durch die Lokalität sehr schädlich. Ist der Boden sehr feucht, so zieht sich die Feuchtigkeit in die Wunde hinein und giebt Veranlassung zur Verderbnifs des Holzkörpers.

3) Das Abhauen der Baumwurzeln, welche in Wäldern und an Wegen nicht selten auf die Oberfläche des Bodens kommen. Diese Verletzungen werden zuweilen absichtlich ausgeführt, und meistens sind sie auch ganz ohne allen Nachtheil für das Leben des Baumes, sie können aber Veranlassung zur Verderbnifs der Wurzeln geben, indem dieselben theils vertrocknen, theils verfaulen, jenachdem der Boden feucht oder trocken ist.

4) Verwundungen des Stammes durch den Gebrauch der Steigeisen. In verschiedenen Gegenden gebraucht man das grüne Laub einiger Bäume zur Fütterung des Viehs, und um dasselbe abzupflücken benutzt man bei hohen Bäumen besondere Fufseisen, um auf dieselben mit Leichtigkeit hinaufzusteigen. Diese Eisen sind spitz zulaufend und dringen bei ihrem Aufsetzen nicht nur in die Rinde, sondern theilweise auch in die äufsersten Holzschichten. Obgleich diese Verletzungen ohne allen nachtheiligen Einflufs auf die Gesundheit des Baumes sind, so geben sie doch Veranlassung zu einem abnormen Gefüge des Holzkörpers, und selbst auch die regelmäfsige Form des Stammes wird dadurch zuletzt sehr verunstaltet,

was wir bald nachher, wenn von der Heilung der Wunden die Rede sein wird, näher erörtern werden.

5) Verwundungen durch das Ringeln der Bäume. In der Physiologie der Pflanzen ist sehr häufig von derjenigen Operation die Rede, welche die Gärtner unter dem Namen des Ringelns ausführen, durch welche man das Herabsteigen des Bildungssaftes in der innern Schicht der Rinde theils zu erschweren und theils ganz zu verhindern beabsichtigt. Das Ringeln wird auf zweifache Weise ausgeführt und hiernach sind auch die nächsten Folgen dieser Operation verschieden; entweder wird bei dem Ringeln die Rinde eines Astes oder auch des ganzen Stammes (wenn derselbe noch jung ist) durch einen einfachen Schnitt verwundet, welcher rund herum läuft und alle, selbst die innersten Theile der Rinde bis auf den Holzkörper durchschneidet, oder man macht zwei solche Schnitte in geringer Entfernung und parallel unter einander, und trennt hierauf das ringförmige Rindenstück, welches durch die beiden Ringelschnitte begrenzt wurde, von dem Holzkörper ab. Zu manchen Zeiten hat man diese Operation sehr häufig an den Obstbäumen ausgeführt, um die Fruchtbarkeit derselben zu vergröfsern, und die Güte der Früchte zu verbessern.

Die nächste Folge des Ringelns ist eine Stauchung des herabsteigenden Bildungssaftes oberhalb des Schnittes und es bildet sich an dem obern Wundrande der Rinde eine wulstige Verdickung, welche theils aus einer Verdikkung des neuen Holzringes, theils aus dem übermäfsig wuchernden innern Zellengewebe der Rinde besteht. War das Ringeln ohne Substanzverlust der Rinde ausgeführt, bestand es also in dem blofsen Durchschneiden der Rinde, so bildet sich zwar jene Wulst an der Schnittlinie, aber es wird die Bildung der neuen Holz- und Rindenschichten unterhalb der Wunde nicht verhindert, wenngleich diese in dem ersten Jahre auch nur sehr schwach auftreten; in den folgenden Jahren gleicht sich wieder Alles aus, wenn die Wulst an dem oberen Wundrande nicht zu

bedeutend war, und defshalb kann man diese Operation meistens ohne allen Nachtheil an den Obstbäumen ausführen.

War aber der Ringelschnitt mit Entrindung begleitet, so dafs der Holzkörper ganz blofsgelegt wurde, und alle Communication zwischen Rinde oberhalb und unterhalb der geringelten Stelle aufgehoben war, so wird die Wulst an dem obern Wundrande sehr bedeutend und die neue Holzschicht bildet sich, von den Zweigen und Aesten ausgehend, nur bis zu diesem obern Wundrande, während unterhalb der entrindeten Stelle keine Spur von neuer Holzlage zum Vorschein kommt. Da sich dieses nun auch im nächsten und in allen darauf folgenden Jahren wiederholt, so lange als der Baum noch lebt, so wird der Stamm stets oberhalb der geringelten Stelle dicker und unterhalb derselben behält er das frühere Volumen.

Die tödtlichen Folgen eines solchen Ringelschnittes mit Entrindung zeigen sich nun bei verschiedenen Stämmen und Aesten verschieden schnell, und dieses richtet sich einmal nach der Dicke des geringelten Stengels und nach den obwaltenden äufseren Verhältnissen; nämlich nach dem Feuchtigkeitszustande der umgebenden Luft und dem Zutritte der Sonne. Sind nämlich die Stengel, welche durch das Ringeln entrindet sind, sehr dünn, und ist die entrindete Stelle dem Sonnenscheine ausgesetzt, so stirbt der Stengel in Folge der zu starken Verdunstung des freigelegten Holzkörpers schon in den ersten Monaten an Vertrocknung, und nimmt man die Entrindung zu der Zeit vor, wenn der Saft steigt, so kommt es in diesen Fällen nur sehr selten noch zur neuen Holzbildung. Ist jedoch der entrindete Stengel dicker, ist er mehrjährig und geschützt gegen die austrocknende Wirkung der Sonnenstrahlen, so wird sich derselbe mehrere Jahre, oft 6, 7 und 8 Jahre lang und darüber erhalten können, aber endlich dennoch absterben.

Die Ursache des endlichen Absterbens des Stengels in Folge der Ringelung mit Entrindung, liegt aber nicht

nur in dem Absterben des entblöfsten Holzes in Folge der zu starken Verdunstung, denn man könnte diese Verdunstung aufzuheben suchen, und der Tod der Pflanze würde dennoch erfolgen. Die Physiologie lehrt nämlich und beweist es auch, dafs jener herabsteigende Saft in der innern Rindenschicht nicht nur die Substanz zur Bildung der neuen Holzschicht darbietet, sondern dafs sich aus demselben auch die Wurzeln zu erzeugen scheinen, und demnach wird also die Bildung der neuen Wurzelzasern u. s. w. ebenfalls verhindert, wenn man das Herabsteigen jenes Saftes durch die ringförmige Entrindung aufhebt. Wenn man dergleichen geringelte Stellen eines Baumes gegen Verdunstung schützt und sie, was sich am besten dazu eignet, mit Glasröhren überzieht und diese hermetisch anschliefst, so wird man fast jedesmal sehen können, dafs sich, innerhalb der Röhre und oberhalb der entrindeten Stelle die Adventivwurzeln entwickeln und in die Tiefe der Röhre hinabsteigen, woselbst sie wegen der darin enthaltenen Feuchtigkeit sehr wohl vegetiren; oft ist die Menge dieser Wurzeln sehr grofs und meistens sind dieselben röthlich gefärbt. Aus der Rinde unterhalb der entrindeten Stelle, kommen keine Wurzeln zum Vorschein, dagegen treten hier um so häufiger accessorische Knospen auf, und wenn diese sich entwickeln, so wird die Bildung der neuen Holzlage auch unterhalb der geringelten Stelle ausgeführt und der Baum lebt unbeschadet weiter fort. Wir wissen noch nicht genau, wie es sich mit der Bildung der Wurzelzasern und der Wurzelhärchen und deren Reproduction in Bezug auf das Wachsthum der Bäume in verschiedenen Jahreszeiten verhält, ob sich nämlich die Wurzelhärchen vielleicht regelmäfsig alljährlich erneuern, und ob nicht vielleicht auch alljährlich die Bildung neuer Wurzelzasern nöthig ist, denn neue Wurzelhaare können nur aus neuen Wurzelzasern oder aus der erneuerten Oberfläche derselben hervorgehen; wenn nun aber die Bildung jener neuen Wurzelzasern durch aufgehobenes Herabsteigen des Bildungssaftes in Folge der Ringelung unterbleibt, so

werden sich auch die Wurzelhaare nicht bilden können, welche aber gerade diejenigen Organe der Pflanze sind, die fast einzig und allein die Aufnahme des rohen Nahrungssaftes bewirken und so wird es denn erklärlich, dafs die Bäume in Folge solcher starken und vollständigen Entrindung endlich absterben.

Die Heilung der Verletzungen richtet sich nach sehr verschiedenen Nebenumständen; vor Allem ist die Natur des Gewächses zu berücksichtigen, denn z. B. bei zarten krautartigen Gewächsen sind meistens schon die kleinsten Verletzungen des Stengels hinreichend, um den Tod derselben durch Vertrocknung herbeizuführen, während an den Stämmen der dikotyledonischen Bäume ganz aufserordentliche umfangreiche Wunden des Holzkörpers ohne allen Nachtheil ertragen werden. Ueberhaupt sind nur die Verletzungen der Achse der Pflanzen, also des Stengels und der Wurzel besonders zu beachten, denn die Verletzungen der appendikulären Theile, als der Blätter u. s. w. führen gewöhnlich nur das Absterben des verletzten Organes herbei; ist aber die Anzahl dieser verletzten Theile zu grofs, ja sind sie sämmtlich zerstört, wie z. B. die Blätter durch starken Raupenfrafs, so ist dieses für die Pflanze oft recht sehr nachtheilig, und krautartige Gewächse sterben hiernach sehr häufig vollständig ab, doch wie in allen Fällen von Verletzungen, wird der Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre auf die nächsten Folgen vom gröfsten Einflusse sein.

Die meisten Verletzungen der Gewächse heilen entweder ganz von selbst, ohne irgend eine künstliche Nachhülfe, oder sie bleiben in ihrem Zustande, entweder gar keinen oder doch nur sehr geringen Einflufs auf die Gesundheit der Pflanze ausübend. In den meisten Fällen hält man es auch nicht einmal der Mühe werth, die verletzten Pflanzen durch besondere Behandlung zu heilen, und ein Baum mufs schon sehr edel oder sehr nützlich sein, wenn man bei zufällig entstandenen Verletzungen etwas zu seiner Heilung vornimmt; daher sieht man denn auch in

unsern Gärten gar nicht selten, ganz besonders bei Obstbäumen, die schrecklichsten Entstellungen der Stämme, als grofse Auswüchse, breite Spalten, tiefe Löcher, welche zuweilen den gröfsten Theil des Holzkörpers eines Stammes einnehmen u. s. w., und es wäre ein Leichtes gewesen den gröfsten Theil dieser Verletzungen in der Art wenigstens zu heilen, dafs die Form des Stammes nicht entstellt, die Dauer desselben noch weit länger erhalten worden wäre.

Bei der Heilung der Wunden der Pflanzen, können wir, ganz ebenso wie bei denen der Thiere, nichts weiter thun, als die bildende Thätigkeit in dem verletzten Organe nach gewissen Richtungen hinleiten, und vor Allem die äufsern Verhältnisse dem Reproductions-Prozesse unschädlich machen. An den Wunden der Stämme dikotyledoner Pflanzen kann die Heilung in doppelter Weise stattfinden, und die Vorgänge dabei sollen hier der Gegenstand ausführlicherer Darstellung sein.

Weder der Holzkörper noch die Rinde reproduciren sich; von dem Holzkörper ist dieses auch allgemein bekannt, dagegen ist man sehr allgemein geneigt zu der Annahme, dafs sich die Rinde reproducire, doch was hievon zu halten ist, werde ich später auseinandersetzen. Da sich das Holz nicht wiedererzeugt, so können die Wunden des Holzkörpers, welche mit Substanzverlust begleitet sind, nur in der Art geheilt werden, dafs man die Bildung der neuen Holzschichten unmittelbar über die Wunde in den älteren Holzschichten zu treten veranlafst. Ist die Wunde von geringem Umfange und nicht tief, so wird sie gewöhnlich von der jungen Holzmasse des darauf folgenden Jahrringes ausgefüllt und es bleiben nur geringe Narben, denn die Rinde schliefst sich ebenfalls allmählich, indem sie sich an den obern und den seitlichen Rändern der Wunde mit der Bildung des neuen Holzringes nach und nach vergröfsert. Ist aber die Wunde in dem Holzkörper sehr grofs und tief, so kann eine Schliefsung derselben durch Ausfüllung nicht stattfinden. Die übelsten dieser

tiefen Wunden sind die sogenannten Frostspalten, welche im Winter bei hoher Kälte entstehen und zuweilen so weit auseinanderklaffen, dafs die Schliefsung derselben ohne künstliche Hülfe nicht stattfinden kann; ebenso Verletzungen, welche durch das Einschlagen des Blitzes entstanden sind Ueberläfst man solche Verletzungen ohne alle Nachhülfe, so werden sie oft dem Baume sehr schädlich, indem sich das Wasser in denselben ansammeln und zur tödtenden Fäulnifs Veranlassung geben kann. Geschieht dieses aber nicht, oder wenigstens nicht so bald, so werden die obern so wie die seitlichen Ränder dieser Verletzungen mit einer mehr oder weniger dicken Wulst umschlossen. Ist die Verletzung schmal, so kann sie durch diese dicken Wundränder sehr bald geschlossen werden und es bleibt dann nur eine Narbe zurück, welche den früheren Verlauf der Verletzung anzeigt und zwar so lange, als der Stamm am Leben bleibt. Man sieht solche Narben sehr häufig an den Bäumen, besonders in Folge von Frostspalten u. s. w. Sind aber die Wunden zu breit, so dafs die Wulst an den Rändern der Rinde in den nächsten 2 oder 3 Jahren zur Schliefsung derselben nicht hinreichend ist, so mufs man gleich im ersten Jahre und zwar noch vor der Bildung des ersten neuen Holzringes künstliche Hülfe anwenden, und diese besteht darin, dafs man die Höhle der Wunde durch ein passend geschnittenes Stück trockenes Holz schliefst, dessen Oberfläche ganz genau in der Fläche der Ränder des verwundeten Holzkörpers liegt. Sobald die Bildung der neuen Holzlage beginnt, wird jene eingelegte Holzplatte fest umschlossen, indem sich die neue Holzschicht mehr oder weniger bedeutend über die obern und seitlichen Ränder der Wunde ergiefst und sich auf diese Weise alljährlich immer mehr und mehr über die Fläche des eingelegten Holzes ausbreitet, bis sich endlich die Ränder der sich schliefsenden Wunde berühren und sich mit Hinterlassung einer Narbe vereinigen. Diese Narbe wird stets um so bedeutender sein, je mehr Zeit die Wunde zu ihrer Schliefsung bedurfte, aber auch

hier kann die Kunst viel thun, wenn sie, noch kurz vorher, ehe sich die seitlichen Wülste berühren, die Rinde derselben an den Seitenflächen abtrennt und durch Einlage schmaler Holzstückchen so weit in die Höhe hebt, dafs dadurch die Wunde gleichmäfsig geschlossen wird. Die Operation ist im Frühlinge, gerade wenn sich die Rinde vom Holze gelöst hat, vorzunehmen. Die eingelegten fremden Holzstücke sind dem Baume durchaus unschädlich; sie werden von den neuen Holzlagen umschlossen und selbst wenn sie auch allmählich in dieser Lage vermodern, darin, so lange der Baum lebt, zurückbehalten. Auf diese Weise können also Wunden und Verletzungen des Holzkörpers anderer Art so weit geheilt werden, dafs sie äufserlich mit Rinde bedeckt und gegen eindringende Feuchtigkeit geschützt werden, doch der Substanzverlust des Holzes kann nur in sehr geringer Menge wiederersetzt werden und zwar nur durch sich darüber ergiefsende neue Holzlagen.

Die Wunden der Rinde sind leichter zu heilen, und man kann sie gewöhnlich ganz der Natur überlassen. Sind sie jedoch von gröfserem Umfange und mit starker Entblöfsung des Holzkörpers begleitet, so verlangen sie ebenfalls zu ihrer Heilung künstliche Nachhülfe, weil sonst der Baum durch Vertrocknung des Holzkörpers sehr leicht leiden kann. Schon du Hamel*) suchte gründlich zu erforschen, auf welche Weise die Heilung der Rindenwunden vor sich gehe, und wie es sich überhaupt mit der Reproduction der Rinde verhalte, durch welche die Heilung der Wunden erfolgt.

Um die Art der Heilung einfacher Rindenwunden näher zu beobachten, machte du Hamel an verschiedenen Bäumen dergleichen Wunden von verschiedener Form, von verschiedener Gröfse und verschiedener Richtung und es ist auch sehr leicht dergleichen Versuche nachzumachen, besonders da sie dem Baume, an welchem die Versuche

---

*) Naturgeschichte der Bäume. II. pag. 31. etc.

geschehen ganz unschädlich sind. Diese Wunden heilen immer nur durch die Wülste, welche sich an den Rändern derselben zeigen und, wie es die Physiologie schon lange gelehrt hat, so bilden sich diese Wülste nur an den obern und an den seitlichen Rändern der Rindenwunde; besonders sind es die letztern, durch welche die Verheilung der Rindenwunden zu geschehen pflegt. Aus diesem Grunde sind denn auch die Längswunden leichter zu heilen als die Querwunden. Sind dergleichen Rindenwunden zufällig entstanden und beabsichtigt man eine schnelle und mehr narbenlose Heilung derselben, so mufs man die Wunde in der Art nach Oben erweitern, dafs dieselbe spitz zuläuft und dadurch mehr eine Längswunde entsteht. Es ist kaum noch nöthig hinzuzufügen, dafs mit der Bildung der Wulst an dem Wundrande zugleich die Bildung der neuen Holzschicht unmittelbar darunter stattfindet, doch ragt die Rindenwulst stets mehr oder weniger weit über den Rand des Holzringes hinaus.

Die du Hamel'schen Versuche und Beobachtungen über die Reproduction der Rinde am entblöfsten Splinte sind in dieser Hinsicht ebenfalls sehr interessant und im Sommer 1839 von mir wiederholt worden. Es ist bekannt, sagt du Hamel, dafs bei Abnahme der Rinde eines Baumes das entblöfste Holz vertrocknet, und sich nicht erzeugt, wobei sich die Wunde der Rinde von den Rändern aus allmählich schliefst; er sah aber auch zugleich sehr wohl ein, dafs nur das Vertrocknen der äufsern Holzlagen daran Schuld habe, was er denn bei seinen Versuchen zu verhindern suchte. Zu diesem Zwecke wurden an jungen Stämmchen von Ulmen, Pflaumen u. s. w., 3 bis 4 Zoll breite Ringe von der Rinde abgelöst; die Stämmchen wurden in weite Glasröhren gesteckt, so dafs die entrindete Stelle umschlossen wurde und, nachdem die Enden der Glasröhren mit gewöhnlichem Fensterkitte luftdicht verschlossen waren, dadurch die Ausdünstung des entrindeten Holzes aufgehoben oder vielmehr gegen die atmosphärische Luft abgeschlossen. Nach einigen Tagen bildeten sich im

Innern dieser Glasröhren kleine Nebel, diese condensirten sich zu Tröpfchen, und endlich erschien an dem obern Rande der Wunde und gerade zwischen Holz und Rinde eine granulöse Masse, ja auch gallertartige Wärzchen kamen zwischen den, der Länge nach laufenden Fasern des Splintes zum Vorschein und hingen mit jener Wulst am obern Rande der Wunde nicht zusammen. Diese dem Anscheine nach sulzige Substanz wurde graulich und nahm gegen Ende des Monats eine grünliche Farbe an. Im Verlaufe des Sommers nahmen alle diese Auswüchse an Gröfse zu, nur die Wulst am untern Wundrande nicht. Sie verbreiteten sich von Oben nach Unten immer mehr und mehr und überzogen endlich die ganze Wunde. Diese neue Substanz, welche du Hamel für die reproducirte Rinde hielt, war sehr höckerig und an einigen Stellen des Holzes hatte sie sich sogar gereiht erzeugt. Während dieses Vorganges schienen die Bäume meistens etwas zu schmachten, später aber trieben sie sehr gut. Was du Hamel bei diesen kleinern Rindenwunden beobachtete, das sah er später auch an grofsen Kirschbäumen, welche er im Frühjahre, als sie in vollem Safte waren, in der ganzen Länge ihres Stammes entrindete; die entblöfste Holzfläche dieser Stämme wurde mit Stroh umwickelt, um die zu starke Verdunstung zu verhindern, ja überhaupt gegen die Einwirkung der Sonne zu schützen, und bei diesen Vorsichtsmafsregeln überzog sich der entblöfste Holzkörper mit jener neuen Rinde, wobei sich die Bäumchen nach Verlauf von drei Jahren erholten. du Hamel ging ferner noch auf die Untersuchung jener sulzigen Substanz ein, welche sich auf der entblöfsten Fläche des Holzkörpers erzeugt und die Substanz zur Rinde darbietet; er wandte hiebei das Mikroskop nicht an und gelangte auch nur zu dem Resultate, dafs jene Substanz nicht etwa ein blofser Schleim sein könne.

Diese interessanten Versuche du Hamel's habe ich kürzlich vielfach wiederholt und bin dabei zu einigen auffallenden Resultaten gelangt, welche ich hier specieller mit-

theilen mufs. Auch ich machte die Versuche um die Zeit, wenn die Rinde mit Leichtigkeit vom Holzkörper abzuziehen war; ich nahm zu den Versuchen die Stämmchen oder einzelne grofse Aeste von Haselnufs (Corylus Avellana), Schneeball (Viburnum Opulus), Spanischem Flieder (Syringa vulgaris) und von Salix pentandra. Die entrindeten Stellen, meistens 6, auch bis 12 Zoll lang, wurden mit dicken Glasröhren überzogen, welche ich auf der gesunden Rinde mit Fensterkitt verschlofs und dann sorgfältig theils mit nasser Blase, theils mit Kautschuck-Lappen verband, so dafs dieser Verband fast in allen Fällen ganz luftdicht war. Als ich diese Versuche während eines warmen Sonnenscheins am 30. April 1839 machte, wurden die Glasröhren, gleich nach ihrer Befestigung auf der innern Fläche mit einem Nebel bedeckt, welcher sich später zu Wasser condensirte, so dafs schon 2 Tage darauf einige dieser Röhren mehr oder weniger stark mit Wasser gefüllt waren, und zu meinem Erstaunen waren zwei dieser Glasröhren, deren Wände über 2½ Linien dick waren, nicht nur zersprungen, sondern in sehr viele kleine Stücke zerschmettert; zwei andere Röhren zersprangen erst nach Verlauf von einigen Wochen, aber alle in der Art, dafs man sich überzeugen konnte, dafs nicht etwa eine Ausdehnung des Stengels die Ursache davon war, denn meistens wurde die Mitte der Röhre ganz zerschmettert, während die Enden unverletzt auf dem Stengel befestigt blieben. Zur Vorsicht waren die Glasröhren äufserlich noch mit Papier bewickelt, um die Einwirkung der Sonnenstrahlen abzuhalten, obgleich die Versuche an stark bebuschten Stellen gemacht wurden.

Bei einigen Stengeln zeigte sich auf dem entrindeten Holzkörper, schon einige Tage nach der Entrindung, ein Ausschwitzen einzelner gallertartiger Tröpfchen, welche stets an denjenigen Stellen hervortraten, wo die Markstrahlen auf der Oberfläche des Holzes zum Vorschein kommen. In zwei Fällen hatte ich den entrindeten Holzkörper, ehe er mit der Glasröhre verschlossen wurde, ganz

trocken abgewischt, so daſs auch nicht eine Spur des sogenannten Cambium's daran sitzen blieb; die Folge davon war, daſs der Holzkörper in diesem Falle fast ganz glatt blieb, und nur an einigen sehr kleinen Stellen ganz geringe Quantitäten jener gallertartigen Tröpfchen ausschwitzte. Ich untersuchte diese Ausschwitzungen bald nach ihrem ersten Auftreten und es zeigte sich, daſs sie aus einem sehr zartwandigen Zellengewebe bestanden, dessen Zellen nur mit einem gummiartigen Schleime gefüllt waren, worin sich mitunter sehr kleine Moleküle befanden. Nach mehrmaliger Beobachtung des Zellengewebes dieser neuen sulzigen Bildungen auf der Oberfläche des entrindeten Holzkörpers, zeigte es sich als ein zartwandiges und ziemlich lockeres Parenchym, welches sich durch den neuen gummihaltigen Saft immer mehr und mehr vergröſserte, der durch die Markstrahlen-Zellen ausgeschieden wurde. Wenn man unter Cambium nichts weiter als denjenigen Saft versteht, aus welchem sich unmittelbar Zellen bilden, so war diese Aussonderung ein solches Cambium, und da es nicht als gebildete Zellen ausgesondert wird, sondern zuerst als ein noch strukturloser Schleim, so mögen wir hieraus nochmals den Beweis nehmen, daſs organische Flüssigkeiten den Grund oder die Kraft zur Bildung ihrer fernern Organisation enthalten müssen; auf einem andern Wege können wir uns wenigstens die sulzigen Zellenbildungen auf dem entrindeten Holzkörper nicht erklären. Allmählich vergröſsert sich die Masse dieses Zellengewebes, indem aus der hinzuströmenden Saftmasse immer neue Zellen aus dem Innern herausgebildet werden und der Oberfläche ein ganz unebenes krauses Ansehen geben. Die Masse verbreitete sich zuweilen über Flächen von einem Quadratzoll Umfang, saſs aber immer nur an dem einzelnen Punkte fest, wo sich der Saft aus den Markstrahlen-Zellen ergossen hatte. (**1**) Im Anfange erschien dieses sulzige Zellengewebe opalisirend, dann wurde es trüber und nicht selten nahm es eine grünliche Farbe an, welche durch die grüngefärbten Kügelchen entstand, die sich in vielen der Zellen gebildet

hatten. Unter einigen Glasröhren, welche besonders gut gegen den Einflufs des Sonnenlichts und gegen das Eindringen der umgebenden Luft geschützt waren, erhielt sich die milchweifse und später etwas grünliche Färbung den ganzen Sommer hindurch, bei andern dagegen ward dieses Zellengewebe auf der Oberfläche bräunlich und zeigte sich dadurch dem Rindengewebe ähnlicher. Liefs man die Bildung in jenem Verschlufs den ganzen Sommer hindurch, so erhielt sie im frischen Zustande mitunter die Dicke von $4\frac{1}{2}$ Linien, schrumpfte aber bei dem Trockenwerden sehr stark ein und bildete jenes rindenartige Gewebe, welches du Hamel und viele andere Botaniker für die reproducirte Rinde angesehen haben, was es aber nicht ist. In gröfserer Menge erzeugte sich diese Scheinrinde dicht an dem obern Wundrande der Rinde, und bildete sich dann von Oben nach Unten immer weiter fort.

Nach diesen Mittheilungen kommen wir zur Betrachtung der Bedeutung dieses neuen Gebildes, welches sich unter gewissen Bedingungen auf der Oberfläche des entrindeten Holzes zeigt. Es kommt nicht nur in luftdicht abgesperrten Räumen zum Vorschein, sondern auch in freier Luft, wenn man die Entrindung nur an solchen Aesten oder Stämmchen vornimmt, welche dem direkten Sonnenlichte nicht ausgesetzt sind. Ich habe schon an einem andern Orte *) dergleichen Beobachtungen näher beschrieben und es ist bekannt, dafs sich die falsche Rinde gerade an Elsen sehr häufig zeigt, offenbar weil diese Bäume in dichten Büschen und an sehr feuchten Orten wachsen.

Die Physiologie lehrt, dafs die innere Rindenschicht den neuen Holzring bildet; es wäre defshalb schon höchst auffallend, wenn der Holzkörper wiederum im Stande wäre, die Rinde zu reproduciren. Man untersuche aber jene neue Bildung, welche man für die reproducirte Rinde erklärt hat, in anatomischer Hinsicht, und man wird sogleich finden, dafs sie von der

*) S. Pflanzen-Physiologie Bd. 1. p. 390 u. s. w.

wahren Rinde gänzlich verschieden ist. In jener reproducirten Rinde, welche sich aus dem austretenden Safte der Markstrahlen bildet, sieht man keine Sonderung der verschiedenen Schichten, aus welchen die normale Rinde eben desselben Baumes besteht, und es findet sich in derselben auch keine Spur von Baströhren, welche offenbar besonders wichtig sind; daher können wir diese Bildung von parenchymatischem Zellengewebe auch noch nicht für Rinde erklären.

Es ist bekannt, dafs sich einige Botaniker die Ansicht gebildet haben, als würden die Baströhren der Rinde durch den von Oben herabsteigenden Bildungssaft in den innern Schichten der Rinde gebildet und dafs dagegen die Markstrahlen aus dem Safte hervorgingen, welcher von den Markstrahlen der ältern Holzschicht ausgesondert würde; indessen ich habe gezeigt,*) dafs auch die Markstrahlen in den neuern Holzschichten stets von der Rinde aus gebildet werden und demnach eigentlich mit Unrecht Markstrahlen genannt werden. In einem der Versuche, welche ich früher, pag. 13 beschrieben habe, nahm ich eine Glasröhre von 2 Fufs Länge; die entrindete Stelle war über einen Fufs lang, doch hatte ich mehrere Rindenlappen an dem obern Wundrande sitzen lassen, so dafs sie frei in die Höhle der Glasröhre hineinragten. Ich beabsichtigte bei diesem Versuche die Erzeugung der neuen Holzschicht auf der innern Fläche der freihängenden Rindenlappen und er gelang auch ganz vollkommen; aber es zeigte sich hierbei noch eine andere interessante Erscheinung: Die neue Holzschicht war auf der innern Fläche der herabhängenden Rindenlappen entstanden, zugleich hatte sich auf dem entrindeten Holzkörper jene Scheinrinde gebildet, und da die Rindenlappen wegen der umschliefsenden Glasröhre nicht weit abstehend waren, so hatte jene Rindensubstanz den ganzen Raum zwischen der Oberfläche des entrindeten Holzes und der innern Fläche der neuen Holzschicht

---

*) S. Pflanzen-Physiologie I. pag. 391.

ausgefüllt, welche sich auf dem Rindenlappen erzeugt hatte. Die neue Holzschicht war aber, wie ich es auch schon früher in solchen Fällen beobachtet habe, ganz vollkommen mit den sogenannten Markstrahlen versehen. Es ist überhaupt die Frage aufzustellen, ob jene Ausschwitzung aus den Enden der Markstrahlen, welche sich an entrindeten Holzkörpern so häufig zeigen, ob diese denn auch wohl im normalen Zustande stattfinden, wenn die Rinde nicht entfernt ist, und ob es überhaupt wahrscheinlich, dafs ein solcher aus den Markstrahlen kommender Saft zur Bildung der neuen Rinde u. s. w. mit thätig ist. Ich glaube diese Frage mit nein beantworten zu müssen, denn wir sehen, dafs die neuen Holz- und Rindenbildungen auch dann ganz normal vor sich gehen, wenn dieser vermeinte Zuflufs des Markstrahlensaftes vollkommen abgeschnitten ist; ja die Rinde und die neue Holzschicht würde sich doch höchst wahrscheinlich auch unterhalb der ringförmigen Entrindung bilden können, wenn der Markstrahlensaft dazu gebraucht würde, und dennoch zeigt sich dieses niemals, was wohl am meisten dafür sprechen möchte, dafs im normalen Zustande die Bildung jenes rindenartigen Zellengewebes aus dem Safte der Markstrahlen wohl nicht stattfindet. Bei allen vorhin aufgeführten Versuchen, welche ich unter Glasröhren anstellte, zeigte es sich wieder überaus schön, dafs die Wurzelzasern aus dem herabsteigenden Bildungssafte hervorgehen; es bildeten sich nämlich in allen Fällen oberhalb der entrindeten Stelle, aber noch innerhalb der Glasröhre, mehr oder weniger viele Wurzelzasern, welche dann in die Höhle der Glasröhre hinabstiegen und sich daselbst durch die angehäufte Feuchtigkeit sehr wohl erhielten. Dagegen zeigte sich nicht selten unterhalb jener Entrindung, aber ebenfalls noch innerhalb der Glasröhre, die Entwicklung einer Knospe und, was recht auffallend und bemerkenswerth ist, sowohl dergleichen Knospen, als auch die vorhin erwähnten Wurzelzasern zeigten unter diesen Verhältnissen stets eine röthliche Färbung, welche durch den rothgefärbten Zellensaft

veranlafst wurde. Das Hervortreten der Knospen unterhalb der geringelten Stelle giebt uns zugleich einen Beweis für die Nützlichkeit des Beschneidens der Aeste bei Bäumen und Sträuchern, denn dadurch wird das Hervortreiben der Knospen befördert, wie es ja auch fast jedem Gärtner bekannt ist.

Aus den Resultaten der so eben mitgetheilten Versuche erhalten wir die Anweisung zur Heilung solcher vorkommenden Entrindungen von gröfserem Umfange; es ist keine wirkliche Reproduction der Rinde zu erwarten, sondern nur die Bildung jener Scheinrinde, welche aber durch Abhaltung des Vertrocknens des entblöfsten Holzkörpers befördert wird. Kommen demnach dergleichen Unglücksfälle an Bäumen vor, welche ihrer Blumen und Früchte wegen von hohem Werthe, oder uns überhaupt sehr lieb sind, so sorge man für einen solchen Verband des entrindeten Holzkörpers, dafs die Verdunstung desselben abgehalten wird. Der Verband darf aber nicht unmittelbar auf der Fläche des Holzkörpers liegen, sondern mufs wenigstens 4—6 Linien weit von diesem abstehen. Schon du Hamel fand, dafs das blofse Umbinden mit Stroh ganz hinreichend war, um die Bildung der Scheinrinde an entrindeten Kirschen- und Pflaumenstämmchen zu bewirken; die Strohlage mufs aber dick und fest sein und aufserdem noch eine Strohwand gegen die Einwirkung der Sonne aufgeführt werden. Alle die vielgerühmten Verbände mit besondern Substanzen, welche man auf den Holzkörper legte und dadurch dessen Verheilung zu bewirken glaubte, sind nicht nur gar nicht nützlich, sondern im Gegentheile sogar schädlich. Das Baumwachs, mit welchem man gewöhnlich die Rindenwunden verkittet, ist durch seinen Terpenthin-Gehalt gerade schädlich, wenn es den entrindeten Holzkörper berührt; der Terpenthin bewirkt das Absterben der obern Holzlagen, welche von demselben berührt werden, und so sieht man denn auch ganz gewöhnlich, dafs das Holz unter solchen mit Baumwachs verkitteten Stellen eine schwärzliche Färbung angenommen

hat. Noch allgemeiner im Gebrauche ist es, dafs man den entrindeten Holzkörper, besonders wenn die Entrindung von sehr grofsem Umfange ist, mit einer Mischung von Lehm und Kuhmist umlegt und diese Substanz mit Leinwand u. s. w. gegen das Abfallen befestigt. Auch diese Verbandsmittel sind den Bäumen sehr schädlich, denn sie bewirken nicht selten gleich im Anfange ein Absterben der äufsersten Holzlage durch Fäulnifs, und entziehen später, wenn die dazu angewendeten Substanzen vertrocknen, dem Holze beständig die Feuchtigkeit, so dafs auch dadurch dessen äufserste Schichten absterben.

Wenn nun aber auch die Heilung des entrindeten Holzkörpers auf dem rationellsten Wege betrieben wird und die Bildung der Scheinrinde auf dem gröfsten Theile des Holzkörpers erfolgt, so ist die Heilung des Uebels dennoch immer nur palliativ, denn durch die sich bildende Scheinrinde wird nur die Verdunstung der obern Holzlagen verhindert und somit das Absterben des Holzkörpers in Folge von Vertrocknung auf mehr oder weniger lange Zeit aufgeschoben; denn die Scheinrinde erzeugt keine neue Holzschicht und keine neue Rinde und in derselben steigt der Bildungssaft nicht bis in die Tiefe hinab, um neue Wurzelfasern und Wurzelhärchen zu bilden, ohne welche endlich der Baum abstirbt. Es war schon du Hamel'n bekannt, dafs sich das Absterben des geringelten Stammes ganz nach der Dicke desselben richtet, weil der Holzkörper um so langsamer vertrocknen mufs, um so dicker er ist; wenn sich nun aber noch eine Scheinrinde auf dem Holzkörper gebildet hat, so wird das Absterben desselben durch Vertrocknung gänzlich verhindert und der Baum kann sich noch eine Reihe von Jahren erhalten. du Hamel*) erzählt, er habe ungefähr an hundert Bäumen, um deren Holz fester zu machen, um die Zeit, wenn der Saft am stärksten ging, die ganze Rinde, von den Aesten bis auf die Wurzeln abgeschält und dabei die Beobachtung gemacht, dafs sich nur oben, wo

*) Naturgeschichte der Bäume II. pag. 43.

die Rinde abgeschnitten worden war, bisweilen 1½ Fufs lang, neue Rinde ansetzte, dagegen unten am Boden sich von jener Rinde gar nichts zeigte; diese Rinde war aber ebenfalls nichts weiter als das blofse rindenartige Gewebe, von welchem wir im Vorhergehenden ausführlicher gesprochen haben.

Wir besitzen auch eine Reihe von Versuchen über die Zweckmäfsigkeit verschiedener Substanzen als Verbandmittel der Rindenwunden, welche ebenfalls du Hamel anstellte.*) Er nahm theils einfache Substanzen, als Wachs, Terpenthin, Kalk, Salmiak, Pech u. s. w. theils verschiedene Salben und Pflaster, welche unmittelbar nach geschehener Verletzung aufgelegt wurden, und beobachtete dann nach einiger Zeit, wie die Heilung unter den verschiedenen genannten Substanzen erfolgt war. Diese Versuche waren besonders in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts, als man sehr viel von besonderen Baumkitten hielt, und diese sogar mit grofsen Summen bezahlte,**)

*) Dessen Naturgeschichte der Bäume etc. II. pag. 44.

**) Das Recept zum Torsythschen Kitt hat der König von England mit 15000 Thalern bezahlt; dieser Kitt besteht aus 16 Theilen Kuhmist, 8 Theilen trocknem Kalke von einem alten Gebäude, eben so viel Holzasche und einem Theil Flufssand, die zusammen zu einer dicken Salbe geknetet werden. Man kann auch statt des Kuhmistes Ochsenblut und statt des trocknen Kalks Kreide nehmen. Dieser Kitt soll nur dünn (etwa ⅛ Zoll) auf den schadhaften Theil gestrichen und mit einem Pulver, welches aus sechs Theilen Holzasche und einem Theile gebrannter Knochen oder Kreide besteht, bestreut und abgerieben werden, bis die Fläche ganz glatt wie polirt ist. Torsyth that Wunder mit diesem Kitt und heilte die Schäden der Pflanzen ohne weitere Mühe allein durch ihn. Er hält sich nicht lange, und man mufs daher nur so viel bereiten, als man braucht; oder will man ihn aufbewahren, ihn mit Urin übergiefsen. Auch mufs man ihn bei trocknem Wetter anwenden, damit er bald den Schaden mit einer Rinde überzieht. Rafn will durch eine Mischung von gestofsener Kohle und Kartoffelbrei, oder einer sonst milden Substanz, eben dasselbe ausgerichtet haben und schreibt derselben noch Vorzüge vor der Torsythschen zu. (S. Willdenow's Grundrifs der Kräuterkunde. 7. Auflage. 1831. p. 489.)

sehr wichtig und führten zu folgenden Resultaten: Es sei zwar gut, die Wunden der Bäume gegen die Einwirkung der freien Luft zu schützen, indessen sei es nicht gleich, welche Substanz man zum Verbande wähle. Man mufs, sagt du Hamel, die fetten, die absorbirenden, die ätzenden und die geistigen Stoffe vermeiden, dagegen die balsamischen Sachen nehmen, welche das Austrocknen der Wunden verhindern und sie vor dem Regen und dem Zugang der freien Luft bewahren. Endlich giebt der erfahrene du Hamel noch den Rath, dafs man die Substanzen nicht zu fest aufbinde, damit die Entwicklung der Randwulst und der Scheinrinde überhaupt nicht behindert werde.

Schliefslich bemerke ich jedoch noch, dafs alle diese Verbandmittel nur als solche wirken, durch welche das Vertrocknen der Wundfläche abgehalten wird, aber keineswegs mit den Heilmitteln zu vergleichen sind, welche man bei der Heilung der thierischen Wunden anwendet, wo man durch die angewendeten Mittel die heilende Thätigkeit bald steigern bald niederdrücken kann, ganz wie man es für nöthig hält.

Zu den Verwundungen, welche durch ihre Folgen gar nicht selten den nachtheiligsten Einflufs auf die Gesundheit der Bäume ausüben, gehören das Abhauen oder Absägen grofser Aeste. Nicht selten ist man zu solchen Operationen durch diesen oder jenen Grund gezwungen und öfters, wenn grofse Aeste der Bäume durch Stürme und durch Einschlagen des Blitzes herabgerissen sind, mufs man noch nachträglich die unebenen Stümpfe absägen. Schon seit ältern Zeiten lehrt man hiebei, dafs die gröfsern Aeste in schräger Richtung abgenommen werden sollen, damit alles darauf fallende Wasser mit Leichtigkeit ablaufen könne und also durch dessen Einsickern in die Holzmasse nicht etwa Fäulnifs entstehe. Indessen auch bei diesen Vorsichtsmafsregeln, ja selbst wenn die Wunde besonders bedeckt und verbunden wird, kommt es gar nicht selten vor, dafs der noch sitzengebliebene Stumpf des abgesägten Astes vertrocknet und in Fäulnifs übergeht,

welche sich von der Holzmasse des Astes allmählich immer tiefer und tiefer in die Holzmasse des Stammes hineinerstreckt; doch geht dieses glücklicherweise nur sehr langsam vor sich. Aber während dieses Absterbens der Holzmasse des Aststumpfes geht alljährlich die Bildung der neuen Holzschicht von den nebenbeistehenden Aesten vor sich und der Aststumpf wird an seiner Basis und oft noch etwas darüber ebenfalls mit der neuen Holzmasse bekleidet, wenngleich auch das unmittelbar darunter liegende Holz schon abgestorben ist. In den folgenden Jahren geht die neue Holz- und Rindenbildung um die Basis des abgestorbenen Stumpfes immer weiter, und wenn die Holzmasse des Letztern endlich ganz verrottet und verschwindet, so bleibt der Cylinder mit einer dicken Randwulst übrig, welcher durch die neuen seitlich herabgestiegenen Holzschichten gebildet ist. Schon in der Physiologie (Bd. I. p. 398) habe ich eine nähere Nachweisung über die Bildung des Holzes an solchen abgestorbenen Aesten gegeben und die dabei mitgetheilten Beobachtungen zeigten sehr gut, dafs der Bildungssaft, aus welchem sich die herabsteigende Holzschicht bildet, eine flüssige Substanz sein müsse, und die Erklärung von du Petit-Thouars über die Bildung der Holzfasern u. s. w. nicht die richtige sein könne.

Wenn nun gleich durch die neuen Holzschichten die Bildung des festen Holzcylinders erfolgt, welcher die Basis des Aststumpfes einschliefst, so geht doch die Fäulnifs des darin eingeschlossenen Holzkörpers meistentheils immer weiter, indem das darauf fallende Wasser in der Höhle des verrotteten Holzes sich ansammelt. Gerade an den Obstbäumen unserer Gärten kommt es sehr oft vor, dafs der Holzkörper des Stammes durch jene Verwundungen in Fäulnifs überzugehen anfängt; aber dem aufmerksamen Gärtner wird es sehr leicht sein, seinen Pflegling gegen den nachtheiligen Einflufs jener Verwundungen zu schützen. Sobald man bemerkt, dafs sich die neue Holzschicht um den Stumpf des Astes gebildet hat und das Holz des Stumpfes abgestorben ist und zu verrotten beginnt, so

mufs man die ganze kranke Holzmasse ausschneiden oder ausmeifseln und in einiger Entfernung unterhalb des Wulstrandes des neuen Holzcylinders eine Holzscheibe einbringen, welche das, durch die Verwundung entblöfste Holz bedeckt. Man kann diese Holzscheibe, damit sie die offene Stelle genau schliefst, mit Baumwachs oder mit einem der berühmten Baumkitte ganz genau einkleben und man kann sicher sein, dafs, wenn die Scheibe genau eingesetzt war, sie schon im nächsten Jahre durch den neuen Holzring, welcher die Wulst am obern Wundrande immer mehr vergröfsert, befestigt wird und dafs auf diese Weise dem Eindringen des Regenwassers und der dadurch entstehenden Fäulnifs vorgebauet ist.

II. Verwundungen durch Säugethiere.

Die Verletzungen der Bäume in Wäldern und in Gärten, welche theils durch die wilden Thiere der Wälder, theils durch die Hausthiere veranlafst werden, sind von so übeln Folgen, dafs oftmals sehr bedeutender Schaden herbeigeführt wird, der selbst in den gröfsten Waldungen bemerkbar wird. Nicht allein in den Wäldern, sagt der Verfasser des vortrefflichen Werkes über die Krankheiten der Wald- und Gartenbäume,*) sondern auch in den Gärten hauptsächlich zur Winterszeit, besonders in strengen Wintern, wo das Wild in den Wäldern nur selten so viel geniefsbares Moos, Wasserkräuter, Gräser, Binsen, Kletten- und Distelknospen, Eicheln, Lindensaamen und dergleichen abgefallene Früchte mehr findet, als es zur Nahrung bedarf, sind die Baumknospen, Baumrinden, die zarten Zweige der Bäume, die jungen Holzpflanzen, ihr einziges Nahrungsmittel. Insbesondere ziehen die Hirsche im Frühjahre die Buche, wenn sie Blätter treibt, allen andern Gewächsen vor, und beifsen die

*) Erfahrungsmäfsige Anweisung zur richtigen Kenntnifs der Krankheiten der Wald- und Gartenbäume, der Getraidearten, Futterkräuter, Küchengewächse und Blumen, nebst den bewährtesten Mitteln dagegen. Für Forstbeamte, Oekonomen und Gartenliebhaber. Leipzig 1795. p. 228.

ein- und zweijährigen Pflanzen von der Erde wie weggeschnitten ab. Mithin haben junge Buchenwaldungen in dieser Zeit viel zu leiden; dieselben sind vom Aufkeimen an bis zur Gröfse der Büsche der beständige Aufenthalt des Wildes und der Nachwuchs wird eine Beute desselben, indem das zarte Laub der Buchen, die Saamenblätter oder Schosse ihrer salatartigen Beschaffenheit wegen die angenehmste Nahrung für das Wildpret ist. Für das junge Nadelholz ist das Verbeizen ganz besonders nachtheilig, weil die Nadelhölzer nur aus ihren Terminalknospen hohe und gerade Stämme ausbilden können, daher das Wachsthum der Nadelholzstämme in die Höhe aufhört, sobald der Terminaltrieb oder Mittelschufs abgebissen oder überhaupt zerstört ist.

Da mir die Gelegenheit nie zu Theil ward, mit gehöriger Aufmerksamkeit die Verletzungen zu beobachten, welche das Wild an den Bäumen des Waldes u. s. w. anstiftet, so folge ich hierin den Mittheilungen des anonymen Verfassers des vorhin genannten vortrefflichen Werkes über die Krankheiten der Wald- und Gartenbäume, denn Alles, was derselbe erzählt, zeigt das Gepräge treuer Naturbeobachtung und vieljähriger Erfahrung.

Das Wildpret, sagt der Verfasser (a. a. O. p. 229), wird nie ohne die höchste Noth und nur aus Mangel aller andern Nahrung das Birkenholz anfallen und beschädigen, indem die eigenthümliche Bitterkeit, welche fast alle Theile dieser Pflanze besitzen, dem Wilde unangenehm ist. Auch die Rehe lieben hauptsächlich die Buchen, nächst diesen das Tannenholz und schaden ihnen durch Abfressen der Gipfel und Blätter; ebenso leidet ganz vorzüglich der Lerchenbaum, indem die Rehe die zarten Knospen dieses Baumes aufserordentlich lieben. In späterem Alter leiden die Lerchenbäume durch Hirsche und Rehböcke, und selbst Lerchenstämme von 6 bis 10 Zoll im Durchmesser werden von den Hirschen verdorben; denn nicht genug, dafs das Reh und Dammwild die Rinde, Knospen und jungen Zweige der Bäume verbeizt, es schadet zugleich auch dadurch,

dafs es sich dabei an die Stämme anlegt und so die Wurzeln losmacht. Hirsche brechen ferner zuweilen die Spiese ihres Gehörns an jungem Gehölze ab; auch fegen sie im März an den Bäumen die behaarte Haut von dem neuen Geweihe ab und wählen dazu am liebsten weiche Holzsorten, Aspen, Saalweiden und Nadelhölzer. Aehnliches thun die Rothhirsche in der Brunstzeit aus blofsem Frevel, indem sie die Kraft ihrer Hörner an den Stämmen der Bäume versuchen. So weit das Thier in dergleichen Fällen reichen kann, geht meistens rund herum die Rinde verloren, und der Baum leidet zugleich auch durch die Erschütterung seiner Wurzeln.

In dem forstlichen Conversations-Lexicon des Herrn Hartig (pag. 853) finden wir eine hieher gehörige interessante Beobachtung. Unsere Kiefer, bei welcher ein Verwallen der Wunden nie stattfindet, vermag, wie Herr Hartig sagt, ihre, im ganzen Umfange entrindeten Stämme zu erhalten und über der Verletzung neue Jahreslagen zu erzeugen. Dieses zeige sich sehr häufig an Stämmen, welche in der Nähe der vom Schwarzwilde besuchten Suhlen sich befinden. Wie bekannt, wählt sich diese Wildart gewisse Bäume, Maalbäume genannt, aus, um nach dem Suhlen daran zu schlagen und sich zu reiben. Die Stämme werden dadurch nach und nach ihrer Rinde $2-2\frac{1}{2}$ Fufs hoch bis auf das Holz gänzlich beraubt, ohne dafs sie dadurch eingehen. Herr Hartig beschreibt einen solchen Stamm, den er länger als 6 Jahre in diesem Zustande kennt, etwas näher; die äufsersten, völlig von Rinde entblöfsten Jahreslagen sind vollkommen verharzt und bilden eine luftdichte Holzschicht im ganzen Umfange des Stammes. Das Innere des Stammes hingegen ist harzleer und ganz von der Beschaffenheit des Splintes in den berindeten Stammtheilen unter und über der Verletzung.

Nach demjenigen zu urtheilen, was ich früher, pag. 7 und 8 etc. über das Absterben entrindeter Bäume mitgetheilt habe, wird in dem vorliegenden Falle das schnellere Absterben des Stammes durch Vertrocknung des entrindeten Holzkörpers,

gerade durch jene verharzten äufsern Holzringe verhindert, welche eine luftdichte Hülle bilden, die alle Verdunstung verhindert.

Die Haasen thun ebenfalls sehr beträchtlichen Schaden. Bei hohem Schnee kommen sie in die Gärten und Baumschulen und nagen die Rinde der Bäume ab; die Rinde der jungen Aepfelbäume soll ihre liebste Winterkost sein, im Nothfalle nehmen sie aber auch mit erwachsenen fürlieb, wenn sie nur noch glatte Rinde haben, und oft verderben sie auch Pflaumen- und Kirschenbäume. Die Haasen richten meistens bedeutenderen Schaden an, als Hirsche und Rehe, denn sie dringen bei hohem Schnee selbst in die bezäunten Gärten in der Nähe der Städte ein und schaden den Obstbäumen.

Endlich ist noch der Verletzungen zu gedenken, welche von den Mäusen verursacht werden, wenn diese Thiere in zu grofser Anzahl versammelt sind und im Winter nicht hinreichende Nahrung finden. Die Mäuse fressen von den Stämmen der Bäume nicht nur die Rinde und den Bast, sondern nagen auch einen beträchtlichen Theil des Holzes mit ab, und zwar wird die Rinde meistens erst 1, 2 bis 3 Schuh hoch vom Boden ringsum abgenagt, also grade an solchen Stellen wo sie anfängt zarter zu werden. Dergleichen abgenagte Bäume, sagt der anonyme Verfasser des obigen Werks, schlagen zwar oft im Frühjahre wieder aus, weil in dem übrigen Theile des Holzes noch immer so viel treibende Säfte vorhanden sind, als zur Hervorbringung des Laubes erforderlich, indessen diese Stämme gehen im Sommer meistens wieder ein, vielleicht durch die widernatürlich vermehrte Ausdünstung bei zerrissenen Holzgefäfsen. An manchen solcher Bäume sterben mit den Blättern auch die Stämmchen ab, an andern aber sterben zwar die Blätter ab, indess die angefressenen Stämmchen bleiben noch grün und heilen sich wieder aus. Anonymus beschreibt in gedachtem Werke auch die Art der Heilung solcher angefressenen Stämme; man habe nämlich an Birken gefunden, dafs sich über der angenagten Stelle, wo die Rinde noch festsitzt, ringsherum

eine sehr warzige Wulst ansetzte, welche das angenagte Holz von Oben herab überwallte. Aufserdem fand man, gröfstentheils einen Zoll über der glatten Rinde, mehrere dünne, weifslichgelbe, mit karminrother Spitze versehene Wurzelzasern, welche sich durch das Gras hindurch gegen das Erdreich neigten. Diese angegebenen Beobachtungen stimmen mit den Resultaten unserer früher mitgetheilten Versuche ganz vollkommen überein, und es ist klar, dafs auch hier an den genagten Wunden die Verheilung durch die Holzschicht erfolgt, welche sich von Oben herab über die ganze Fläche der Wunde zieht, wenn nur noch eine hinreichend grofse Quantität Rinde an dem Holze zurückgeblieben ist. Im Allgemeinen kann man sagen, dafs die Verletzungen durch das Annagen der Mäuse nicht so gefährlich sind als vollständige Entrindung durch Ringelschnitte, denn es ist doch wohl nur selten, dafs die Mäuse rund um den Stamm die Rinde abgefressen haben, und wenn noch einige Rindenstreifen übrig geblieben sind, durch welche die Rinde oberhalb und unterhalb der Verletzung mit einander in Verbindung steht, so wird der Bildungssaft durch diese hinabsteigen und es wird sich auch unterhalb mehr oder weniger viel der neuen Holzschicht und Rinde bilden.

III. Das Laubstreifen.

Zu den gewaltigsten Verletzungen, welche die Bäume zu erleiden haben, gehört das Laubstreifen, welches, je nachdem der Werth des Baumes mehr oder weniger grofs ist, mit geringerer oder gröfserer Vorsicht ausgeführt wird. Da die Physiologie auf das entschiedenste lehrt, dafs die Blätter den Bäumen die unentbehrlichsten Organe sind, durch welche die Respiration und Assimilation vermittelt werden, so mufs natürlich die Beraubung derselben von gröfstem Einflusse für das Wachsthum der Bäume sein. Man kennt die Folgen, wenn man die Respiration und die Transspiration der Blätter plötzlich aufhebt, was z. B. durch Bestreichen mit Oelen, Firnissen u. s. w. leicht auszu-

führen ist; die Blätter werden alsbald verderben und abfallen. Sofort beginnt die Bildung neuer Knospen, welche in den Achseln der Blätter schon immer in ihrer Anlage vorhanden sind. Die Pflanze kann ohne Blätter oder deren stellvertretende Organe nicht leben und sofort reproducirt sie neue, wenn die frühern vernichtet wurden; mögen sie abgestreift, oder durch Insekten abgefressen, durch Frost oder auf irgend eine andere Weise vernichtet sein. Die Physiologie hat gelehrt, dafs in den Blättern der herabsteigende Bildungssaft zubereitet wird, aus welchem die neuen Holz- und Rindenschichten, wie die Bildung der Wurzelzasern hervorgehen, und diese Bildungen beginnen in unsern Gegenden gegen Ende Juni als verhärtete Massen sichtbar zu werden und nehmen bis zum Herbste an Umfang und an Härte zu; werden aber die Blätter entfernt, besonders vor der Erhärtung der neuen Holzschicht, so wird die Bildung dieser gänzlich verhindert und es müssen erst wieder neue Triebe und neue Blätter zur Entwicklung kommen, um das Fehlende nachzuholen, was aber niemals vollständig erfolgen kann, indem die noch übrige Zeit des Sommers zu kurz ist um den neuen Holzring zur Reife zu bringen. Der gröfste Nachtheil für den Baum entsteht aber durch das Laubstreifen dadurch, dafs bei der doppelten Knospen-Entwicklung innerhalb eines Sommers die assimilirten Nahrungsstoffe der Pflanze, welche noch als Reserve-Nahrung in verschiedenen Theilen abgelagert waren, in solchem Maafse ausgesaugt werden, dafs der Baum endlich dadurch erschöpft wird. Ist indessen der Vortheil, welchen man durch die Benutzung des Laubes der Bäume erhält, gröfser, als der Schaden, den man durch die verhinderte weitere Ausbildung des Stammes derselben erleidet, so wird man natürlich die Entlaubung so oft vornehmen, als es die Bäume möglich machen. In unsern Gegenden gebraucht man das Laub einiger Bäume fast nur zum Füttern des Viehes, besonders der Schaafe und der Ziegen, oder zur Fütterung der Seidenwürmer; in tropischen Gegenden

aber giebt es eine Menge von Pflanzen, deren Blätter so reich an Gerbestoff sind, dafs sie zur Bereitung desselben in ungeheuern Quantitäten verbraucht werden und selbst behufs des Gerbens schon zu uns in den Handel kommen; aufserdem werden die Blätter einiger Bäume und Sträucher zur Bereitung des Thee's benutzt. In allen diesen Fällen sind die Blätter um so werthvoller, je jünger sie sind. Man würde aber die Pflanzen sicherlich in 2 bis 3 Jahren tödten, wenn man denselben beständig die jungen Blätter abpflücken wollte, und verfährt daher hiebei nach gewissen Vorsichtsmaafsregeln, unter deren Beachtung auch solche Pflanzen, denen alljährlich die Blätter entnommen werden, dennoch längere Zeit hindurch fortbestehen, wenngleich die Entwicklung ihres Stammes dadurch gar sehr beeinträchtigt wird.

Man streife das Laub so behutsam ab, dafs die Rinde nicht viel verletzt wird, und vor Allem lasse man die obersten Blätter an den jungen Zweigen sitzen; auch pflücke man die Blätter nicht sämmtlich zu gleicher Zeit ab. Wird das Laub als Nahrungsmittel für Thiere benutzt, so wird es allerdings immer schlechter, je älter es wird.

Die Entlaubung der Bäume veranlafst nicht nur die Entwicklung der neuen Knospen in den Achseln der ältern Blätter, sondern es erzeugen sich dadurch auch eine Menge von Adventiv-Knospen an der Rinde der Stämme, wodurch das sogenannte Stammsprossen hervorgerufen wird, was das ursprüngliche Ansehen des Baumes gar sehr verändert und wird die Entlaubung immer wieder von Neuem wiederholt, wie bei dem Maulbeerbaume, bei dem Theestrauche u. s. w., so kommen sehr bald dürre und verkrüppelte Zweige zum Vorschein, wodurch der Baum ein schlechtes Ansehen erhält, wie dieses besonders bei den Maulbeerbäumen der Fall ist.

Aufserdem brechen die Gärtner zuweilen auch wohl die Blätter an manchen Pflanzen in grofser Anzahl aus, um die Früchte schneller zur Reife zu bringen, z. B. am Weinstocke; sie erreichen, sagt ein erfahrener Praktiker,

hiedurch wohl in so weit ihren Zweck, dafs die Trauben dadurch mehr den Sonnenstrahlen ausgesetzt werden, aber die Früchte bleiben auch unvollkommner, indem sie durch das Abnehmen der Blätter eines grofsen Theils ihrer Nahrungssäfte beraubt werden. Ja geht man hierin zu weit, und entblättert man zu stark, so wird man gar bald die Unentbehrlichkeit der Blätter empfinden; der Trieb solcher Stämme wird nachlassen, die Säfte können nicht gehörig verdunstet werden und so werden Auswüchse veranlafst; selbst Platzen der Früchte kann eintreten und in Folge von Saftfülle selbst der Untergang des Baumes herbeigeführt werden.

IV. Verletzungen und Verwundungen durch Insekten.

Es liegt ganz aufser dem Plane dieser Schrift, eine Naturgeschichte der den Pflanzen schädlichen Insekten zu geben, sondern ich beabsichtige nur, solche Insekten anzuführen, durch deren Zerstörungen dem Garten- und Forst-Bau, so wie den Oekonomen oftmals unermefslicher Schaden zugefügt wird, und zwar geschieht dieses immer nur, in sofern sie den Pflanzen einen kränkelnden Zustand und selbst den Tod veranlassen. Da hier oftmals die Pflanzen nur durch Vertilgung ihrer schädlichen Insekten zu erhalten oder zu heilen sind, so müssen zur Erreichung dieser Absicht die Lebensweisen derselben bekannt sein, und defshalb werden wir auch dergleichen Mittheilungen in diesem Buche nöthig haben. (2)

Die Insekten werden den Pflanzen meistentheils dadurch schädlich, dafs sie entweder im Larven- oder im ausgebildeten Zustande einzelne der wichtigsten Theile der Pflanzen zu ihrer Nahrung völlig zerstören, d. h. auffressen, oder indem sie behufs ihrer Fortpflanzung einzelne Theile der Pflanzen verletzen und in die verletzte Stelle ihre Eier hineinlegen. In dem ersten Falle, wo die Pflanzen von den Insekten zu ihrer Ernährung verletzt werden, entsteht die Krankheitder Pflanze nur

in Folge des Mangels dieses oder jenes wichtigen Theiles, durch welchen dann die nöthigsten Ernährungs- oder Bildungs-Prozesse nicht ausgeführt werden können, daher der Baum oder die Pflanze überhaupt in ihrem Wachsthum zurückbleibt. Wenn man hier gegen die entfernte Ursache der Krankheit einschreiten will, so ist es durchaus nöthig, dafs man die Naturgeschichte derjenigen Insekten kennt, welche die Krankheit veranlafst haben. Dieses ist aber nicht immer so leicht, und wir kennen gerade ganz überaus wichtige Fälle, wo man lange Zeit hindurch sehr verschiedener Ansicht darüber war, ob die Krankheit durch Insekten-Zerstörungen herbeigeführt worden sei, oder ob die Krankheit der Pflanze die Insekten herbeigelockt habe.

Es ist über die den Pflanzen schädlichen Insekten schon überaus viel geschrieben worden und meistens über diejenigen, welche zuweilen, wenn sie in zu grofser Menge erscheinen, den Forsten ganz unberechenbaren Schaden zufügen können, und neuerlichst ist Herr Ratzeburg, Professor der Naturwissenschaften an der Königl. Preufsischen höhern Forst-Lehranstalt zu Neustadt-Eberswalde, von Seiten der hohen Regierung beauftragt worden, ein Werk über die Forst-Insekten herauszugeben, welches dem gegenwärtigen Stande der Naturwissenschaften entsprechend, den Forst-Beamten Belehrung geben soll, um zum Schutze der Forsten den schädlichen Insekten in bester Art begegnen zu können. Dieses Werk enthält zwar nur die Beschreibung der Lebensweise der schädlichen Forst-Insekten, aber der gröfste Theil dieser findet sich auch in unsern Gärten, so dafs Jedermann mit Hülfe dieses Werkes und mit Herrn Bouché's Naturgeschichte der schädlichen und nützlichen Garteninsekten (Berlin 1833. 8.) hinreichende Mittel in Händen haben wird, um den schädlichen Garten-Insekten u. s. w. begegnen zu können.

Man hat die schädlichen Insekten eingetheilt in: Sehr schädliche, in Merklich schädliche und in Un-

merklich schädliche; hier kann nur von den ausgezeichnetsten der beiden ersten Abtheilungen die Rede sein, und diese theilt man wiederum in mehrere Abtheilungen, je nachdem sie diesen oder jenen Pflanzentheil zu ihrer Nahrung wählen. So hat man Blattfresser (Phyllophagen), Rindenfresser (Dermatophagen), Holzfresser (Xylophagen), Saamenfresser (Spermatophagen), Blumenfresser (Anthophagen) u. s. w.

I. Von einigen der wichtigsten Blattfresser.

An die Entlaubung der Gewächse durch Abstreifen der Blätter, welche im Vorhergehenden betrachtet wurde, schliefst sich die Betrachtung der Entlaubung durch Raupenfrafs unmittelbar an, welche mitunter in ihren Folgen noch viel gefährlicher ist. Verschiedene Raupen- und Käferarten treten bei uns zuweilen in so grofser Anzahl auf und zeigen eine solche Gefräfsigkeit, dafs sie, wie es allgemein bekannt ist, oft in der kürzesten Zeit die unglaublichsten Verheerungen anrichten und gar häufig ist es ganz unmöglich diesen Einhalt zu thun; in tropischen Gegenden aber, welche von Heuschrecken geplagt werden, geht der Schaden, welchen diese Thiere oft in Zeit von einigen Stunden anrichten, fast in das Unglaubliche. Grofse Heuschrecken-Schwärme sind von solcher Ausdehnung, dafs sie die Sonne verdunkeln und selbst in Meilen weiter Entfernung als grofse dunkle Wolken erscheinen; überall wo sich diese ganz überaus gefräfsigen Thiere niederlassen, ist in einigen Stunden alles Laub von den Bäumen abgefressen; die Schafte der Pflanzen in den Zuckerplantagen bleiben fast ganz kahl zurück und von grünenden Reifsfeldern verschwindet mitunter jede Spur. Ja selbst solche Gegenden, über welche die Heuschrecken fortziehen, werden durch die unendliche Zahl von herabfallenden und von ermüdeten Nachzüglern so furchtbar zerstört, wie es bei uns wohl nur selten durch Maikäfer geschieht, und dennoch ist der Pflanzer, bei dem unendlichen Reichthume der Natur in jenen Gegenden schon sehr zufrieden, wenn er

nur das Niederlassen der Heuschrecken-Schwärme von seinen Feldern verhindern kann, was denn auch wirklich durch Schiefsen, durch Pulver-Explosionen, durch Geschrei u. s. w. mehr oder weniger gut gelingt.

In unsern Gegenden sind so furchtbare Zerstörungen des Laubes durch Insektenfrafs gar sehr selten, obgleich sie im geringern Grade allerdings auch bei uns nicht selten vorkommen, so dafs dadurch die Früchte gänzlich vernichtet werden. In noch geringerem Grade kommt dieser Fall häufiger vor, ohne weiter grofsen sichtbaren Nachtheil für die Bäume und Sträucher herbeizuführen. Zu den schädlichsten Insekten unserer Gegenden, welche Entlaubung der Bäume und Kräuter durch Auffressen der Blätter herbeiführen, gehören einige Gattungen der Käfer, als Melolontha, Chrysomela, Cantharis, Haltica, Curculio u. s. w., die meisten Schmetterlinge und viele Hymenopteren.

Der Maikäfer (Melolontha vulgaris Fabr.) ist unter unsern Käfern der gefürchtetste Blattfresser, der in Laubwäldern und besonders in unsern Obstgärten furchtbare Zerstörungen anrichten kann; wenn der Maikäfer in grofser Menge erscheint, so frifst er unsere Obstbäume oftmals ganz kahl ab, so dafs weder Blätter bleiben noch Blüthen und Früchte, und aufser dem Schaden, der durch den Verlust der ganzen Ernte entsteht, sind die Bäume solcher Gärten für den ganzen Sommer hindurch entstellt. Weit gröfser ist indefs der Schaden, den die Maikäfer in ihrem Zustande als Made anrichten, in welchem sie den Namen der Engerlinge führen; in diesem Zustande leben sie eine Reihe von Jahren und ernähren sich nur von der Rinde der Baumwurzeln und einigen andern Pflanzen, selbst der Getreide-Pflanzen. Wenn die Engerlinge in sehr grofser Menge auftreten, sind sie im Stande junge Pflanzungen ganz und gar zu zerstören, indem sie die Wurzeln derselben abnagen; ja selbst Plantagen von 10 bis 20 Jahre alten Obstbäumen hat man in Zeit von einem Jahre durch die Zerstörungen der Engerlinge eingehen sehen können. Selbst

Getreidefelder und andere Feldfrüchte haben durch die gefräfsigen Engerlinge vollständigen Mifswachs gezeigt. Jedem Gärtner wird es öfters vorgekommen sein, dafs einzelne Bäume seines Gartens mitten im Sommer, und reich mit Früchten bedeckt, plötzlich die jungen Zweige hängen lassen, selbst am Weinstocke habe ich es mehrmals gesehen. Man vermuthet gewöhnlich zuerst, dafs zu wenig Feuchtigkeit die Ursache des Welkens sei; zeigen sich aber die zunächst stehenden Bäume frisch, so kann man mit ziemlicher Sicherheit die Gegenwart einer grofsen Anzahl von Engerlingen vorhersagen.

Wir könnten eine Menge von speciellen Fällen anzeigen, wo die Zerstörungen durch Engerlinge zu den gröfsten Besorgnissen Anlafs gaben, wenn es nicht zu allgemein bekannt wäre. Man hat daher sehr ernstlich auf die Verminderung und Vertilgung der Maikäfer gedacht, und wenngleich es ganz unmöglich ist, ihren Zerstörungen Einhalt zu thun, wenn sie als Käfer in zu grofser Menge auftreten, so hat man denn doch die Mittel in Händen, ihrer ferneren Vermehrung nachdrücklich entgegenzuwirken. Der Maulwurf ist dem Maikäfer der gröfste Feind, denn sowohl die Eier, als die Larven und die Käfer dienen zu seiner feinsten Speise, daher wenigstens in Obstgärten den Maulwürfen nicht zu stark nachgestellt werden sollte.

Um die Verminderung der Maikäfer zu bewirken, ist es nöthig, die Naturgeschichte desselben zu kennen, worüber denn auch in der letzteren Zeit unendlich viel geschrieben ist. Der Maikäfer lebt vorzüglich gern auf Eichen, Rofskastanien, Ahorn, Ulmen und Buchen, er geht indessen auch auf die andern Bäume ohne Unterschied, wenn die genannten nicht vorhanden sind; das Erscheinen der Maikäfer richtet sich nach der Witterung, bei uns im nördlichen Deutschland zeigt er sich von der Mitte Mai's bis zum Anfange des Juni und er lebt dann 14 bis 20 Tage. Nach der Begattung, welche gegen 12 Stunden dauert, stirbt das Männchen und das Weibchen geht in die Erde hinein, 3, 4 bis 5 Zoll tief, und legt daselbst an verschie-

dene Stellen 10, 20 bis 30 Eier, deren es 60—80 im Ganzen enthält, worauf es auch sehr bald stirbt, mitunter aber noch einige Tage hindurch frifst. Die Entwicklung der Eier zu Larven geschieht schon nach 4—6 Wochen und schon im Herbste erreichen diese eine Länge von 8 bis 9 Linien; schon in diesem Zustande thun sie den Wurzeln der Gräser und anderer zarten Gewächse vielen Schaden, so dafs man schon im folgenden Jahre eine Verminderung des Graswuchses bemerkt haben will. Zum Winter gehen die Larven jedesmal mehrere Fufs tiefer in den Boden und halten hier den Winterschlaf; mit angehendem Frühlinge kehren sie aber wieder in die obern Erdschichten zurück und leben von den Wurzeln der Pflanzen; doch je gröfser sie werden (sie führen dann den Namen der Engerlinge, Glime oder der Kappenstöfser) um so nachtheiliger werden sie den Bäumen und Sträuchern und überhaupt allen Gewächsen, unter welchen sie vorkommen. Im Sommer des vierten Jahres gehen sie bis auf 6 Fufs tief in die Erde und hier geht die Verpuppung in einer regelmäfsig geformten ovalen Höhle vor sich, was meistens in der Mitte des August's und noch im September stattfindet, in manchen Fällen jedoch auch noch früher und ebenso auch noch viel später. Schon nach 4—8 Wochen entwickelt sich der Käfer aus der Puppe, bleibt jedoch meistens bis zum Frühlinge in seinem tiefen Aufenthalte. Vom Februar an, sagt Herr Ratzeburg*) in seiner schönen Arbeit über den Maikäfer, arbeiten sie sich immer höher, wozu sie besonders die frostfreien Tage benutzen, so dafs man sie im März schon meist unter der Oberfläche findet. Einzelne mögen wohl überhaupt nicht so tief gehen und diese sind es dann, welche, wenn sie sich bei auffallend gelindem Winterwetter herauszuarbeiten anfangen, unverhofft und gar nicht selten im Winter über der Erde erscheinen. Wenn die ausgebildeten Maikäfer über die Erde kommen, so erheben sie sich bald darauf und fliegen auf die Kro-

---

*) Die Forst-Insekten u. s. w. I. Berlin 1837. pag. 66.

nen der Bäume, deren nur wenige von ihnen verschont werden, als Linden, Faulbaum, Kiefern. Bei Tage sitzen sie meistens still, doch mit eintretender Dämmerung schwirren sie umher und gegen Morgen sitzen sie ganz still, wie es scheint, erstarrt vom Thau. Die Maikäfer fliegen nicht weit, daher auch ihre Verbreitung aus einer Gegend in die andere ganz unbedeutend ist, was denn auch die Vertilgung und Verminderung dieser Thiere sehr erleichtert.

Wir haben zwar schon oben bemerkt, dafs der Maulwurf die Maikäfer in allen ihren Entwicklungs-Zuständen stark verfolgt, besonders die Engerlinge, welche auch auf aufgebrochenen Aeckern vielfach von Krähen, Lerchen und Staaren vertilgt werden, ja die fliegenden Käfer werden in noch weit gröfserer Anzahl durch Vögel, Amphibien und Säugethiere gefressen, aber alle diese Feinde sind nicht im Stande, der Vermehrung dieser Käfer merklich in den Weg zu treten. Es bleibt nichts anderes übrig, als die Käfer zu sammeln und zu tödten, und dieses Mittel ist denn auch zu allen Zeiten als das allein wirksame anempfohlen worden. Die beste Zeit zum Einsammeln der Käfer sind die frühen Morgenstunden, in welchen man die Bäume nur wenig zu schütteln hat, um das Abfallen der Käfer zu bewirken; an alten und sehr grofsen Bäumen müssen die Aeste geschüttelt werden, und es ist natürlich, dafs auch bei dem Allen nicht alle Käfer von den hohen Bäumen herabzubekommen sind. Die Tödtung der eingesammelten Käfer geschieht am sichersten durch kochendes Wasser oder durch Verbrennen, und zum Einsammeln selbst werden sich, selbst bei kleinen Preisen, schon Hände genug finden. Es ist auffallend, dafs sich schon so manche Praktiker gegen das Einsammeln der Maikäfer, wie so mancher anderer schädlichen Insekten, als gegen unausführbare Maafsregel, ausgesprochen haben, während in solchen Gegenden, wo das Einsammeln stattgefunden hat, der Erfolg ganz auffallend gut ist. Aus den obigen Mittheilungen über die Oekonomie des Maikäfers geht hervor, dafs

man schon vorauswissen kann, in welchem Jahre starke Maikäfer-Flüge und wann die Zerstörungen durch Engerlinge zu erwarten sind. Herrschte in irgend einer Gegend starker Maikäferfrafs und ward gegen denselben nicht durch frühzeitiges Zerstören der Käfer eingeschritten, so ist über 4 Jahre ein noch stärkerer Flug zu erwarten. In tropischen Gegenden scheuet man weder Mühe noch Kosten, um durch Einsammeln und Vernichtung der Insekten selbst den furchtbaren Zerstörungen der Heuschrecken entgegen zu wirken, denn wenn diese Thiere nicht durch heftige Stürme in das Meer getrieben oder überhaupt getödtet werden, so würden sie sich so ungeheuer vermehren, dafs sie zuletzt Alles auffräfsen. Wenn demnach die Natur selbst diese schreckliche Landplage nicht vernichtet, so müssen die Menschen Hand anlegen. Zur Zeit meiner Anwesenheit auf der Insel Luçon herrschte daselbst Heuschreckenfrafs, so dafs man schon an etwa eintretende Hungersnoth dachte. Die Regierung setzte Preise auf die Vertilgung der Heuschrekken aus; sie bezahlte die Arroba ($33\frac{1}{3}$ Pf.) mit $\frac{1}{8}$ Piaster ($8\frac{3}{4}$ Sgr.) und hatte schon 50,000 Piaster (75,000 Thlr. Preufs.) für Heuschrecken bezahlt, obgleich ihre Verminderung nicht besonders zu merken war.*)

Bei dem grofsen Maikäferfrafse in der Gegend von Quedlinburg bildete sich ein Verein von Gärtnern und Oekonomen zur Vertilgung der Maikäfer; es wurden durch Kinder und andere Arbeiter 93 Wispel und 4 Scheffel Käfer gesammelt, wofür 267 Thlr. 11 Sgr. verausgabt wurde. Der Scheffel wurde mit 4 und auch mit 5 Sgr. bezahlt und er enthielt ungefähr 15000 Stück, so dafs im Ganzen 33,540000 Käfer mit ihrer unendlichen Brut auf diese Weise zerstört worden sind. **)

Es giebt noch mehrere Arten der Gattung Melolontha (Laubkäfer), die dem Maikäfer mehr oder weniger

---

*) S. Meyens Reise um die Erde II. pag. 197.

**) S. Erster Nachtrag zu Ratzeburg's Forst-Insekten. Berlin 1839. 4to. pag. 22.

in Form und Gefräſsigkeit ähnlich sind, von welchen ich hier noch einige anführe:

Der Roſskastanien-Maikäfer (Melolontha Hippocastani Fabr.); er ist nur etwas kleiner und brauner als der gemeine Maikäfer, und kommt mit diesem überall zusammen vor, mitunter sogar noch häufiger als dieser.

Der groſse Juliuskäfer (Melolontha Fullo Linn.), auch Walker, Müllerkäfer, marmorirter Maikäfer u. s. w. genannt. Er scheint nach Herrn Ratzeburgs Beobachtungen an den Kiefern am Liebsten zu fressen, indessen kommt er auch auf vielen Laubhölzern vor.

Der Sommerwende-Laubkäfer (Melolontha solstitialis L.) Juniuskäfer, Johanniskäfer, kleiner Maikäfer u. s. w. kommt auf Weiden, Buchen, Pappeln u. s. w. vor, auch auf Kiefern, und zeigt sich zuweilen ebenfalls in sehr groſser Anzahl. Endlich führe ich noch den Garten-Laubkäfer (Melolontha horticola L.) auf, der mitunter auf Rosen und Obstbäumen ebenfalls groſse Zerstörungen anrichtet.

Unter den Käfern, die in unsern Gegenden gar häufig groſse Verwüstungen in dem Laube der Bäume anrichten, führe ich noch die Spanische Fliege (Lytta vesicatoria Fabr.) auf, welche über ganz Europa verbreitet zu sein scheint. Dieser abscheulich riechende Käfer erscheint gar häufig in der Mitte des Juni in groſser Menge und schadet in unsern Gärten nicht nur dadurch, daſs er zuweilen sehr beliebte Bäume ihres Blätterschmucks in sehr kurzer Zeit beraubt, sondern auch einen so unangenehmen Geruch verbreitet, daſs man oftmals solche Gegenden des Gartens, wo sie sich niedergelassen haben, vermeiden und ihnen den Platz überlassen muſs. Ich habe in mehreren Gärten gesehen, daſs die Spanischen Fliegen das Laub der Eschen allen andern Gewächsen vorzogen, und auf diesen Bäumen auch alle Jahre wiederkehrten, obgleich sie alljährlich in unglaublicher Anzahl getödtet wurden. Auch auf Flieder (Syringa vulgaris) kamen sie in eben denselben Gärten

häufig vor, aber sehr selten nur auf andern Bäumen und Sträuchern.

Die Lebensweise dieser gefräfsigen Thiere ist noch immer nicht vollständig bekannt; Herr Ratzeburg, der dieselbe in seinem Werke über die Forst-Insekten (a. a. O. pag. 90.) sehr umständlich mittheilt, vermuthet, dafs ihre Generation einjährig sei, weil sie alljährlich, wenn auch nicht immer gleich häufig vorkommen, und aus dem plötzlichen Erscheinen derselben in grofsen Massen schliefst er auf ein gleichzeitiges Ausschlüpfen an einer Stelle. Sobald sie auf den Bäumen erschienen sind, widmen sie sich mit grofser Lebhaftigkeit dem Fressen und der Begattung. Das befruchtete Weibchen begiebt sich von dem Baume herab und gräbt sich in die Erde, etwa 1 Zoll tief, wo es 40—50 Eier hineinlegt, die es hierauf ganz mit Erde bedeckt, und dann wieder zu fressen beginnt, lebt aber nur noch wenige Tage. Nach 3 bis 4 Wochen kommen die jungen Larven aus der Erde hervor und zerstreuen sich, doch ihre Verpuppung kennt man noch nicht.

Die Vertilgung der Spanischen Fliegen kann auch nur durch Einsammeln und Tödtung ausgeführt werden, doch mufs dieses gleich bei ihrem Erscheinen geschehen; auch hier sind die Morgenstunden dazu am geeignetsten, und da diese Insekten einigen Werth in den Apotheken haben, so wird sich die Mühe für das Einsammeln dadurch belohnen lassen. Zuweilen verschwinden sie plötzlich, ohne dafs man den Grund einsieht.

Von den Käfern führe ich noch die Gattung: Blattkäfer, Chrysomela auf, welche auf Bäumen, Kräutern und Sträuchern vorkommen und nur von dem Parenchym der Blätter leben. Die Larven dieser Käfer sind raupenartig und eben so gefräfsig als die Käfer; sie zerstören die Blätter von der Mitte aus und verstehen dieselben endlich vollständig zu skelettiren. Die Larven leben in grofsen Gesellschaften und sind dadurch leicht zu vernichten; Absuchen der Larven wie der Käfer ist das einzige radikale Mittel gegen diese Thiere. Sie überwintern im abgefalle-

nen Laube u. s. w. Unter den Bäumen sind es besonders die Pappeln, Birken, Weiden, Kirschen und Traubenkirschen, welche von diesen Käfern befallen werden. Auch Bespritzen der davon befallenen Pflanzen mit einer Abkochung von Tabak hat man mit Erfolg empfohlen.

II. Von einigen der schädlichsten Insekten, welche die Stämme und Aeste der Bäume zerstören.

Die hieher gehörigen Insekten sind meistens nur Käfer und gehören den Gattungen: Bostrichus Fabr. Borkenkäfer, Hylesinus Fabr. Bastkäfer, Eccoptogaster Hb. Splintkäfer und Platypus Hb. Kernholzkäfer; sie haben ihre deutschen Namen erhalten, jenachdem die dazu gehörigen Arten diesen oder jenen Theil des Stammes zum hauptsächlichsten Sitze ihrer Zerstörungen machen. Der berühmteste von allen diesen Käfern, der die Aufmerksamkeit der Forstleute schon sehr vielfach in Anspruch genommen hat, ist der

Achtjährige Fichten-Borkenkäfer (Bostrichus typographus Linn., B. octodentatus Gyllenh.). Dieser kleine aber sehr schädliche Käfer kommt bei uns an Fichten, niemals an Kiefern vor und ist wohl durch ganz Europa, wie im Norden von Asien verbreitet, überall soweit Fichten-Holzungen vorkommen. Sein Vorkommen auf andern Bäumen scheint nur zufällig zu sein, und nur wenn er in zu grofser Menge in einer bestimmten Gegend vorkommt; seine Vermehrung ist wahrhaft unglaublich und hat schon die furchtbarsten Zerstörungen in den Forsten veranlafst. Man hielt diese, durch den Borkenkäfer zerstörten Bäume für krank, und nannte die Krankheit, welche der Borkenkäfer gleichsam herbeilockte: Trocknifs, Baumtrocknifs, Wurmtrocknifs, Darre, Dürrwerden, Wurmfrafs, Fichtenkrebs u. s. w., doch wenngleich auch heutigen Tages noch in manchen Schriften von dieser angeblichen Krankheit die Rede ist, so kann bei gründlichen Forstleuten, welche sich nur einige reelle Kenntnisse aus der Pflanzen-Physiologie erworben

haben, gar kein Zweifel übrig bleiben, dafs der kränkelnde Zustand und selbst das Absterben jener Bäume nur durch den Borkenkäfer herbeigeführt wird, wie ich dieses später noch umständlich auseinander setzen werde.

Die Lebensweise dieses merkwürdigen Insektes ist folgende: In unsern Gegenden tritt die Brut in der ersten Hälfte des Mai's auf und diese braucht 10, 12—13 Wochen bis zum Ausfluge; gewöhnlich scheint bei uns nur $1\frac{1}{2}$ Generation im Verlaufe des Sommers stattzufinden, bei sehr günstiger Witterung aber auch wohl 2, und dann findet die zweite Flugpart im August und September statt.

In den warmen und sonnigen Frühlings-Tagen kommen die Käfer aus ihren bisherigen Wohnungen im Innern der Rinde hervor und schwärmen in sehr grofser Anzahl noch in der Luft, um die künftigen Brutplätze zu suchen, auf welche sie dann plötzlich herabfallen. Sie wählen lieber frisch gefällte Hölzer als stehende und noch lebende hiezu, auch die umgerodeten Stummel ziehen sie besonders an, ja nach guten Erfahrungen verlassen sie auch die einzeln von ihnen bewohnten lebenden Stämme, sobald man ihnen gefälltes grünes Holz hinwirft. Doch ist es schwer, sagt Herr Ratzeburg, die Zeit zu bestimmen, in welcher abgestorbenes Holz von dem Borkenkäfer nicht mehr angegangen wird. Unter den stehenden Bäumen wählen die Borkenkäfer lieber kranke als gesunde; ja bei beschränkter Verbreitung des Insekts kann man immer an den von ihnen befallenen Bäumen eine Krankheit nachweisen. Ist kein gefälltes und auch kein krankes Holz mehr da, so wählt der Borkenkäfer auch das gesunde Holz, doch das frischgefällte zieht er allen übrigen Sorten vor, was sich vielleicht am besten durch die Zersetzung der Säfte der gefällten oder überhaupt auch der kränkelnden Bäume erklären liefse, indem das Holz durch diese Zersetzung einen Geruch erhält, welcher von den Insekten aus der Ferne erkannt wird. Die vom Borkenkäfer stark befallnen Bäume sterben gewöhnlich noch in dem-

selben Jahre ab; in alten 90—100jährigen Stämmen können sich jedoch dergleichen Käfer, wenn sie nicht in zu grofser Anzahl vorkommen, noch mehrere Jahre erhalten, ohne dafs die Bäume absterben. Sobald die Stämme befallen sind, bohren sich die Käfer in die Borke, was mitunter in einer halben Stunde ausgeführt werden soll, und hier unter der Rinde wird die Sammelkammer angelegt und die Begattung vollzogen. Hierauf graben sich die Weibchen sogenannte Muttergänge (welche parallel zwischen den Bastbündeln verlaufen) und legen an den Seiten 20, 60, 70 und selbst bis 130 Eier, welche mit Wurmmehl verklebt werden. Die Larven machen zierlich geschlängelte, auch im Splinte mehr oder weniger bemerkbare immer breiter werdende Gänge und verpuppen sich am Ende derselben im Baste oder in der Rinde. Da das Eierlegen längere Zeit dauert, selbst bis an 6 Wochen, so findet man in einem von den Insekten befallenen Stamme die verschiedenen Form-Stufen derselben. Nach Verlauf von 2—3 Wochen geht die Verpuppung der Larve vor sich, in welchem Zustande sie 21 Tage liegt und dann als Käfer erscheint. Die ältern Käfer fressen sich nach der Begattung und dem Eierlegen wieder heraus und sterben alsdann.

Der nachtheilige Einflufs, den die Borkenkäfer auf das Leben der von ihnen befallenen Fichten ausübt, ist wohl leicht zu erklären, wenn man erfährt, in welcher unglaublichen Menge sie in der Rinde der Stämme vorkommen; Herr v. Berg hat an einem Rindenstreifen von 12 Zoll Länge und 12 Zoll Breite 1220 Stück völlig entwickelter Larven und Puppen beobachtet. Man hat durch Zählung und Schätzung gefunden, dafs einzelne Bäume an 23000 Paare der Borkenkäfer bergen konnten, welche durch die Vermehrung in einem Jahre eine ganz unglaubliche Summe herbeiführen können, so dafs es erklärlich wird, wie selbst mehrere Millionen Stämme in einer einzelnen Gegend wie im Harze im Jahre 1783 durch den Borkenkäfer trocken geworden sind.

Man hat sich zwar überzeugt, dafs auch gesunde Fichtenstämme von dem Borkenkäfer angegriffen und mehr oder weniger schnell getödtet werden, es ist mir aber nicht bekannt, dafs man das Absterben des Baumes mit allen den begleitenden Erscheinungen gehörig verfolgt hat und daher sind wir über die Art des Todes und hauptsächlich über die nächste Ursache noch ganz im Ungewissen. Die Herren Hartig *) nehmen das Vorhandensein einer eigenthümlichen Käfersäure an, welche, wenn sie in zu grofser Menge abgesondert wird, auf die gesunden Pflanzensäfte wie ein Gift einwirken und diese zersetzen müsse. Bei Bostrichus lineatus müsse diese Säure ungemein concentrirt sein, denn die nächste Umgebung des Ganges und dieser selbst sei wie durch Schwefelsäure verbrannt.

Die Heilung der vom Borkenkäfer befallenen Bäume gelingt nur dann, wenn die Zahl der Insekten nicht zu grofs war und dieselben entweder künstlich oder von der Natur erstickt oder überhaupt getödtet werden, was immer nur ein seltner Fall ist. Die Hauptsache ist, dafs man, sobald die Käfer irgend einen Wald befallen haben, gegen die weitere Vermehrung und Verbreitung derselben einschreitet, und dieses erfolgt auf verschiedenem Wege. Es wurde früher mitgetheilt, dafs der Borkenkäfer frisch gefällte Stämme der Fichte allen übrigen vorziehe; man hat defshalb mit sehr gutem Erfolge sogenannte Fangbäume empfohlen, welche in den von Insekten befallenen Revieren etwa alle 50 Schritte aufgestellt oder besser mit allen Aesten auf untergelegte Stöcke und Steine gelagert werden. Sobald sich die Schwärme auf die Fangbäume niedergelassen und diese in grofser Anzahl überzogen haben, mufs die Entrindung derselben vorgenommen und die Borke verbrannt werden. Das beste Vorbauungsmittel ist eine gute Bewirthschaftung des Forstes; es darf kein abgefallenes oder todtes Holz umherliegen

---

*) Forstliches und forstnaturwissenschaftliches Conversations-Lexikon. Berlin 1834. pag. 114.

und bei Windfällen und Windbrüchen mufs sofort aufgeräumt werden. Ist aber einmal der Borkenkäfer in zu grofser Anzahl vorhanden, so ist mit den vorgeschlagenen Mitteln nicht mehr auszureichen und nun mufs man hauptsächlich auf Tödtung der Insekten denken, wodurch deren Vermehrung und Verbreitung am besten vorgebaut wird. Das todte Holz mufs zwar fortgeräumt worden, aber hauptsächlich müssen die noch lebenden Bäume gereinigt werden, welche von dem Käfer befallen sind, was durch Entrinden oder Abborken geschieht, worauf die Borke vorsichtig verbrannt wird. Man darf hier keine Kosten scheuen.

Der grofse Kiefernborkenkäfer. Bostrichus stenographus Dftschm. (B. Pinastri Bechst.)

Dieser Borkenkäfer gehört ebenfalls zu denen, die sehr zu fürchten sind; er bewohnt die Kiefern, wie der vorige die Fichten, doch ist er auch schon auf diesen beobachtet worden. Der Kiefernborkenkäfer kommt nie in so grofser Menge vor als der vorige, die Vorsichts-Maafsregeln wie die Vertilgung sind für beide dieselben.

Es giebt noch eine Menge anderer mehr oder weniger schädlicher Borkenkäfer, welche dann und wann in so grofser Anzahl auftreten, dafs sie die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich richten. In dem schon oft genannten Werke des Herrn Ratzeburg sind diese Käfer sämmtlich abgebildet, so wie auch Darstellungen der Formen der Gänge gegeben, welche bei jeder Art verschieden sind, so dafs man aus diesen schon den Käfer erkennen kann.

Unter den Bastkäfern ist der Kiefernzweig-Bastkäfer (Hylesinus piniperda Linn.) der gefährlichste; er überwintert dicht über der Wurzel der Kiefernstämme, wo er sich in die Rinde einbohrt und mit dem Rüssel in die Bastschicht selbst bis zum Splinte hineinragt. Schon im März und im Anfange April's schwärmen die Käfer und befallen frische Stöcke, doch ziehen sie liegendes Holz, selbst im Winter geschlagenes, den stehenden Stöcken bei weitem vor. Die Lebensweise

stimmt sehr mit derjenigen des Kiefern-Borkenkäfers überein, doch sind die Gänge unter der Rinde sehr charakteristisch. Die Entwicklungszeit bis zum Ausbohren wird auf 10 bis 11 Wochen angegeben und so tritt im Juli und im August die zweite Flugzeit ein. Sie begeben sich alsdann auf die Zweige der Bäume oder in junge Schonungen, um den Rest des Sommers in Ruhe zuzubringen. Hier richten diese Käfer grofsen Schaden an, indem sie sich bis in das Mark der jungen Triebe einbohren und dasselbe bis auf die Knospe ausfressen, wodurch denn junge Pflanzungen im Wachsthume sehr zurückgehalten werden. Die Bäume, deren Gipfel durch diese Käfer beschädigt sind, erhalten ein ganz eigenthümliches Ansehen, wie wenn sie an den Spitzen beschnitten wären, daher man den Käfer auch den Waldgärtner nennt.

Die zahlreichen Arten dieser Gattung sind ebenfalls ganz vortrefflich abgebildet in Herrn Ratzeburg's Werk über die Forst-Insekten und mit Bewunderung sieht man die mannigfaltig gestalteten Gänge dieser Thierchen auf den vortrefflich ausgeführten Tafeln dieses Werkes.

Auch von den Hymenopteren haben die Pflanzen durch gewaltsame Verletzungen viel zu leiden. So sind die Blattwespen (Hymenoptera phyllophaga) und die Holzwespen (Hymenoptera xylophaga) im Larven- oder Raupen-Zustande ohne Ausnahme pflanzenfressend, und leben, wie schon die Namen sagen, bald von den Blättern, bald von dem Holze der Gewächse. Unsere Laubhölzer haben ganz besonders von den Larven der Blattwespen zu leiden, indessen ist in freier Natur der Schaden, welcher von ihnen angerichtet wird, nicht hoch zu achten; dagegen haben die Nadelhölzer auch unter diesen Insekten einen sehr gefährlichen Feind, welcher mitunter schon grofse Pflanzungen zerstört hat. Zu diesen gefürchteten gehören die Gattungen Lophyrus und Lyda, besonders die erstere, deren eine Art: Lophyrus Pini Lin., schon mehrmals grofse

Verheerungen angerichtet hat.*) Die Larven der Blattwespen sehen den Raupen der Schmetterlinge sehr ähnlich und werden defshalb auch Afterraupen genannt. Es gränzt an das Unglaubliche, in welchen Schaaren diese Afterraupen der Kiefern-Blattwespe beobachtet sind; wenn sie nicht in zu grofser Menge vorkommen, so bleiben sie auf den Bäumen sitzen, an welchen sie auskommen; sind sie dagegen in sehr grofser Zahl vorhanden, so treten sie wegen Mangel's an Nahrung ihre Wanderungen an, auf welchen sie dann durch Raupengräben u. s. w. leicht zu vernichten sind. Auch diese Insekten sollen das kränkelnde Holz dem gesunden vorziehen.

Die Blattläuse. Aphis-Arten.

Die Blattläuse bilden eine der gewöhnlichsten Plagen unserer Garten-Cultur, und Jedermann, der irgend ein Pflänzchen in seiner Stube zu cultiviren liebt, wird schon oftmals diese lästigen Gäste mit Unwillen wahrgenommen haben. Wie es bekannt ist, treten die Blattläuse mitunter in solcher grofsen Masse auf, dafs sie uns oft selbst die liebsten Gewächse widrig machen und wir ihnen dieselben Preis geben. Es giebt wirklich Fälle, sowohl im Grofsen, als im Kleinen, wo wir die Entfernung der Blattläuse von den Gewächsen selbst mit grofsen Anstrengungen nicht mehr auszuführen im Stande sind; wenn man aber das Erscheinen derselben früh genug wahrnimmt, so lassen sie sich sehr leicht (wenigstens im Kleinen) vertreiben.

Die Blattläuse sind uns nicht nur unangenehm, indem sie den von ihnen befallenen Pflanzen ein unangenehmes, oft ekelhaftes Ansehen geben, durch ihre Honig-Absonderung die Pflanzen und alle darunter liegenden Gegenstände beschmutzen und durch die Hüllen ihrer Körper, welche sie bei dem Häuten abwerfen, die Verunreinigung noch

---

*) S. D. E. Müller, Ueber den Afterraupenfrafs in den fränkischen Kieferwaldungen. Aschaffenburg 1821.

vergröfsern, sondern sie sind auch den Pflanzen überaus schädlich, sie veranlassen Deformitäten einzelner Theile, Krankheiten der Blätter, Blüthen u. s. w. und können sogar den Tod der Pflanze herbeiführen.

Die Blattläuse zerfallen in zwei grofse Klassen. Die eine derselben enthält solche, welche auf der Oberfläche der Pflanzen leben, während die zweite Klasse dergleichen Blattläuse umfafst, die im Innern der Blattsubstanz, und zwar in besondern balgartigen Auswüchsen vorkommen. Die Blattläuse, welche frei auf der Oberfläche der Pflanzen vorkommen, besitzen fast alle auf dem Rücken des Hinterleibes zwei Saftröhren, aus welchen sie einen honigsüfsen, zuckerhaltigen Saft in Form kleiner Tröpfchen ausspritzen. An der untern Seite des Kopfes haben sie einen langen Rüssel, mit welchem sie die Säfte der Kräuter und überhaupt der krautartigen Theile der Gewächse aussaugen. An alten, ausgebildeten Pflanzentheilen können die Blattläuse nur geringen Schaden verursachen; sie besuchen aber auch lieber die jungen und zarten Theile der Pflanzen und veranlassen an diesen die auffallendsten Deformitäten. Durch die Stiche, welche die Blattläuse mit ihren Saugrüsseln ausführen, werden die jungen und zarten Blätter in der Art gereizt, dafs sie an verschiedenen Stellen auftreiben, grofse blasige Auswüchse entwickeln oder auch sich mehr oder weniger vollkommen tütenförmig zusammenkrümmen; die Art dieser Deformität hängt fast immer sehr bestimmt von der Art der Blattlaus ab, welche die Pflanze verletzte.

Die Vermehrung der Blattläuse grenzt an das Unglaubliche; ich sah schon Rosenstöcke, welche vorher nur eine geringere Zahl derselben hatten, in Zeit von 6 — 7 Tagen über und über damit bedeckt, so dafs die Blätter desselben verloren gingen. Ueber diese Vermehrung der Blattläuse sind schon viele Beobachtungen angestellt und Bonnet's Entdeckungen hierüber, die sich fast vollständig bestätigen, sind weltbekannt geworden. Die Blattläuse legen theils Eier, welche ziemlich hart sind, theils gebären

sie lebendige Junge, welche rückwärts aus dem Leibe der Mutter kommen; aus den überwinterten Eiern entwickeln sich nur Weibchen, welche den ganzen Sommer hindurch ohne vorhergegangene Begattung lebendige Junge gebären; Bonnet sah von abgesonderten Weibchen in Zeit von 3 Monaten bis 9 Generationen hervorgehen und Herr P. Fr. Bouché *) sah bei der Rosenblattlaus, dafs eine Mutter 4 Tage lang täglich 15 bis 20 Junge gebar, die nach einem viertägigen Alter wiederum von Neuem zu gebären anfingen. Die männlichen Blattläuse erscheinen erst zu Ende des Sommers oder im Herbste; sie befruchten die Weibchen und sterben, diese aber legen ihre Eier an die Zweige der Pflanzen u. s. w. Herr Hartig jun.**) hat die sehr wahrscheinliche Beobachtung gemacht, dafs die Blattläuse auch in ungeheurer Anzahl aus der Erde kommen, was wahrscheinlich nur von gewissen Arten gelten wird; vorzüglich treten die Blattläuse des Nachts und in den frühsten Morgenstunden aus der Erde hervor, er sah es an einem Klumpen von Erde 6 Wochen lang. Der Gegenstand verdient die genaueste Beachtung, denn durch die Bestätigung jener Angabe würde es sich erklären lassen, dafs sich zuweilen in einer einzelnen Nacht, wie ich es ebenfalls an einem Rosenstocke im Zimmer bemerkte, die Zahl der Blattläuse unglaublich vermehrt.

Die Gattung Aphis ist sehr artenreich. Die meisten bekannten Pflanzengattungen haben sogar ganz eigenthümliche Arten, welche dann gewöhnlich den Beinamen nach eben diesen Pflanzen erhalten, auf welchen sie hauptsächlich gern vorkommen. Die Rosen-Blattlaus (Aphis Rosae L.) ist den Blumen-Liebhaberinnen besonders bekannt; die Kohl-Blattlaus macht unsere Kohlarten oftmals fast ungeniefsbar, die Schneeball-Blattlaus entstellt die jungen Blätter des Schneeballs und giebt ihnen durch die schwarze Farbe ein sehr unangenehmes Ansehen. Die gekräuselten

---

*) Naturgeschichte der Garten-Insekten etc. 1833 pag. 43.
**) Forstliches Conversations-Lexicon pag. 31.

Blätter des Johannisbeer-Strauches sind auf der untern Fläche mehr oder weniger dick mit der Johannisbeer-Blattlaus bedeckt und auch unsere schönen Nelken werden von einer besondern Art befallen u. s. w.

Erfreulicher als diese Mittheilungen ist es den Blumen-Liebhabern, wenn man ihnen ein Radikalmittel gegen die Blattläuse angeben kann; denn nur zu häufig nehmen sie Ueberhand, ungeachtet man die gröfste Sorgfalt auf das Ablesen derselben verwendet. An kleinen Topf- und Stuben-Gewächsen ist es allerdings nicht schwer, die Blattläuse zu vertilgen und ihre Wiederkehr zu erschweren, an gröfsern Bäumen und Sträuchern aber, die im Freien stehen, ist es oft ganz unmöglich, wirksam dagegen einzugreifen. An kleinen Stuben- und Treibhaus-Gewächsen mufs man zur Winterzeit die Eier aufsuchen und zerstören; diese Eier sitzen gewöhnlich in den Achseln der Aeste und Zweige, an der Rinde und hinter den Knospen, in den Ritzen der Rinde u. s. w.; sie sind schwarz, hart und glänzend und lassen sich am besten mit einem steifen Pinsel abreiben. Haben sich die Blattläuse aber schon in grofser Anzahl über die Pflanzen verbreitet, so mufs man versuchen, dieselben durch starken Tabacksrauch zu tödten; ein einmaliges Anblasen des Tabacksrauches, wie es bei Stuben-Gewächsen so häufig angewendet wird, pflegt nichts zu helfen, sondern man mufs die Gewächse in einen besondern, gut verschlossenen Raum, z. B. in einen Treibkasten, in ein Treibhaus u. s. w. stellen und diesen Raum mit starkem Tabacksdampfe füllen. Die Praktiker schlagen vor, auf einen Raum von einer Kubikruthe ein und ein halbes Pfund Taback auf Kohlen gestreut anzuwenden. Man bedient sich hiezu natürlich des schlechtesten Tabacks und bläfst das Feuer mit einem Blasebalge an. Man hat auch besondere Instrumente angegeben, durch welche der Tabacksdampf in die geschlossenen Räume getrieben wird und unter diesen zeichnet sich das patentirte neuere Englische, das auch in mehreren hiesigen Königl. Gärten im Gebrauche ist, sehr vortheilhaft aus;

man kann mit diesem Instrumente den Tabacksdampf durch die kleinste Oeffnung in das Innere der Treibkasten führen, wo die Tödtung der Blattläuse oft recht sehr nöthig ist. Der Tabacksdampf in verschlossenen Räumen ist noch immer als das vorzüglichste Mittel gegen die Blattläuse anzusehen. Man hat den Taback noch in anderer Form gegen dieselben angewendet, aber es ist nicht so leicht den Thieren beizukommen, da sie meistens auf der untern Fläche der Blätter sitzen. Man empfiehlt nämlich die Pflanzen des Morgens nach gefallenem Thau mit pulverisirtem Taback zu bestreuen oder auch dieselben mit einer Abkochung von Taback zu waschen oder zu bespritzen. Sind die Topfgewächse klein, so kann man sie in eine solche Abkochung des Tabacks eintauchen und erreicht alsdann sicherlich ebenfalls seinen Zweck. Alle die Pflanzen, bei denen der Taback gegen die Blattläuse angewendet wurde, nehmen den Tabacksgeruch an, der erst nach mehrmaligem Bespritzen mit Wasser verschwindet; aus diesem Grunde ist das Räuchern mit Taback ganz besonders bei solchen Pflanzen, deren Früchte bald zur Reife kommen, nicht sehr zu empfehlen.

Als ein anderes, ziemlich wirksames Mittel gegen die Blattläuse ist das Bestreuen der Gewächse mit pulverisirtem, ätzendem Kalke anzuempfehlen; es mufs indessen mehrmals wiederholt und der Kalkstaub mufs dabei so viel wie möglich gegen die untere Fläche der Blätter geworfen werden.

Man hüte sich, die, leider schon so häufig anempfohlenen, Räucherungen der Pflanzen in verschlossenen Räumen mit Schwefel vorzunehmen, denn wird diese Operation zweckmäfsig ausgeführt, so werden die ganzen Pflanzen, oder wenigstens diejenigen Theile derselben, welche schwefelichte Säure einzuathmen erhielten, sicherlich in ganz kurzer Zeit getödtet.

Die Blattläuse haben aber auch unter den Insekten eine Menge von Feinden. Als die eifrigsten Blattlaus-Feinde sind unstreitig die Larven der Coccinellen oder

Sonnenkäfer anzusehen; Herr Bouché empfiehlt dieselben sogar als ein unfehlbares Mittel. Setzt man sie auf die von Blattläusen befallenen Pflanzen, so räumen sie alsbald auf. Herr Hartig hat in seinem forstlichen Conversations-Lexicon noch viele andere Feinde der Blattläuse aufgeführt und hierüber eigne und sehr schöne Beobachtungen angestellt.

Schliefslich habe ich noch mit einigen Worten der sogenannten Läusesucht (Phthiriasis) zu gedenken, unter welchem Namen man eine Krankheit versteht, in der die ganze Pflanze mit kleinen Insekten bedeckt ist, welche die Säfte aussaugen, die Transspiration unterdrücken und die Entwicklung der Theile verhindern. Verschiedene Autoren, welche über Pflanzen-Krankheiten geschrieben haben, sind wirklich der Meinung, dafs ein besonderer Krankheits-Zustand der Pflanzen das Auftreten der Blattläuse und andrer kleiner Insekten herbeiführt, dafs überhaupt nur kränkliche Pflanzen von Blattläusen befallen werden, und ausgezeichnete praktische Gärtner haben als ein vorzügliches Mittel gegen die Blattläuse anempfohlen, dafs man die Pflanzen in kräftigem Wachsthume erhalten solle. Es scheint mir indessen nach Allem, was ich in dieser Hinsicht in freier Natur wie in den Gewächshäusern gesehen habe, dafs eine solche besondere Krankheit, durch welche die Blattläuse herbeigeführt werden, wohl nicht vorhanden ist, sondern dafs die Blattläuse gesunde und kranke Pflanzen befallen, aber immer nur solche, welche ein zarteres Laub haben. Es ist aber, wenn man besonders darauf achtet, gar nicht schwer zu erkennen, dafs Pflanzen mit zarten Blättern, wie z. B. die Rosen, wenn sie stark mit Blattläusen bedeckt sind, sehr bald ein krankes Ansehen annehmen; die Blätter werden gelblich, schlaff und fallen sogar ganz ab; hier waren aber die Blattläuse nicht etwa durch diese Krankheit herbeigeführt, sondern der kränkelnde Zustand der Pflanze ward durch die Blattläuse herbeigeführt, indem sie durch ihren

Honigsaft die Transspiration der Blätter u. s. w. unterdrückten.

Die Schildläuse. Coccus-Arten.

Die Schildläuse gehören ebenfalls zu den grofsen Plagen der Gärtner. Sie sitzen meistentheils auf der Rinde der Aeste an Bäumen und Sträuchern, so wie auf festen lederartigen Blättern und sind ganz besonders einheimisch auf unsern Treibhaus-Pflanzen, welchen sie oft ein wahrhaft ekelhaftes Ansehen geben. Alle diese muschel- oder schildförmigen Thierchen, welche mit ihrer flachen Seite den Pflanzentheilen anhaften, sind Weibchen, die mit einem langen und äufserst feinen Rüssel aus dem Innern der Pflanzensubstanz ihre Nahrung ziehen und denselben meistens gar nicht wieder herausziehen. Man sollte oft kaum glauben, dafs diese schildförmigen Hügel auf den Pflanzen wirkliche, lebende Thiere seien, indem sie ganz unbeweglich sind; doch sitzen sie auch noch lange nach ihrem Tode an den Pflanzen fest. Die Männchen sind klein und geflügelt und saugen nur im Larvenzustande. Die Eier werden von den Weibchen unter sich gelegt oder sie bleiben innerhalb des Bauchs und der Brust; erst mit dem Tode der Mutter kommen die Jungen zum Vorschein, sitzen aber noch unter dem alten abgestorbenen Schilde derselben bis die Larven auskriechen.

Auch von dieser Gattung giebt es eine grofse Menge von Arten, die stets sehr bestimmt immer nur gewissen Arten von Pflanzen angehören, und nach diesen benannt werden. Die gewöhnlichsten in unsern Treibhäusern sind: Die Orangen-Schildlaus (Coccus hesperidum L.), die grofse Pfirsich-Schildlaus (Coccus Persicae Schr.) und die Wein-Schildlaus (Coccus Vitis Schr.). Auch an alten Stämmen der Rosen kommt eine eigene Art von Schildläusen vor und der Oleander pflegt im Winter in den Gewächshäusern gar häufig von einer andern Art besucht zu sein.

Die Vertreibung der Schildläuse ist viel schwieriger als die der gewöhnlichen Blattläuse, indem sie weder durch

Taback'sdampf, noch durch Bespritzen mit einem Tabacks-Decoct getödtet werden; es bleibt zur radikalen Vertreibung der Schildläuse kein anderes Mittel übrig, als das Abbürsten derselben vermittelst einer Bürste oder eines Pinsels. Die abgebürsteten Schildläuse müssen sorgfältig getödtet werden, indem die Jungen umherkriechen und auf andere Gewächse gehen.

Der Nachtheil, den die Schildläuse den Gewächsen verursachen, ist gewifs nicht so grofs, als derjenige der Blattläuse, obgleich es ausgezeichnete praktische Gärtner giebt, welche glauben, dafs die Schildläuse im Stande seien durch Aussaugen der Säfte die Pflanzen zu tödten. Ein kränkelndes Ansehen erhalten allerdings dergleichen Bäume und Sträucher, welche sehr stark mit Schildläusen bedeckt sind. Wie bekannt gehört das Cochenille-Insekt und viele andere, welche eine carmoisin- oder scharlachrothe Farbe liefern, ebenfalls zu den Schildläusen. Die echte Cochenille kommt von Coccus Cacti, welche in Mexico auf verschiedenen Opuntien lebt und gegenwärtig sogar in verschiedenen Ländern auf diesen Pflanzen künstlich gezogen wird. Die Weibchen dieser Thiere sind mit einem dicken, weifsen Staube bedeckt und kommen oft in so grofser Menge vor, dafs ganze Zweige damit dicht bekleidet sind, aber man sieht es wenigstens der Pflanze nicht sehr an, dafs sie dadurch kränklich oder gar getödtet werden könnte.

Die Acariden.

Die Acariden sind kleine, spinnenartige Thierchen, von denen viele auf lebenden Pflanzen vorkommen und diesen oftmals grofsen Nachtheil zufügen. Sie sitzen gewöhnlich auf Pflanzen mit zartem, weichem Laube und nehmen auf denselben vorzüglich die untere Fläche der Blätter ein, welche allmählich mit einem feinen Gespinnste bezogen wird. Aber nicht nur auf den Blättern kommen diese so schwer zu vertreibenden Thierchen vor, sondern auch auf andern Organen und nicht selten werden Blüthen

und weiche, reife Früchte, wie z. B. Erdbeeren u. s. w. von ihnen befallen. Es giebt zwar viele Arten dieser Familie, von denen viele nur besondern Pflanzen anzugehören scheinen, aber die meisten sind in den Gärten unter dem gemeinschaftlichen Namen der rothen Spinne (Acarus telarius L. Tetranychus telarius Dmg.) bekannt. Diese kleinen und häfslichen Thiere, welche mit den Käse-Milben u. s. w. in eine und dieselbe Gruppe von Thieren gehören, können sehr grofsen Schaden veranlassen und sind ungemein schwer zu vertilgen wo sie sich einmal eingenistet haben. Die Thiere leben meistens nur auf der untern Fläche der Blätter und nisten daselbst unter einem sehr feinen Gespinnste; sie haben Saugrüssel, mit welchen sie die zarten Flächen der Blätter anstechen, dieselben aussaugen und sie so allmählich zum Absterben bringen. Man kann es den Blättern gewöhnlich schon auf der obern Fläche ansehen, wenn auf der untern die rothe Spinne sitzt; waren die Blätter noch sehr jung, als die Spinne auf denselben erschien, so pflegen sie an denjenigen Stellen, welche davon befallen sind, sich zu kräuseln und mifsfarbig zu werden; aber auch die ältern Blätter werden sehr bald ihr schönes Grün verlieren, wenn sie von den Spinnen befallen werden. Die meisten solcher Blätter werden auf der Oberfläche gelb und zwar fängt die Entfärbung mehrentheils von der Mitte aus an und zieht sich nach dem Umfange hin; manche Blätter werden gelblichröthlich und viele auch bräunlich entfärbt und mehr oder weniger ganz trocken. Es ist ganz augenscheinlich, dafs solche Blätter nicht mehr ihren Functionen vorstehen können, dafs sowohl die Respiration als die Transspiration derselben mehr oder weniger gänzlich unterdrückt ist, dafs demnach die Pflanzen dadurch sehr leiden und die Blätter selbst endlich abfallen.

In freier Natur leiden die Gewächse nur selten durch diese Milben, in den Gärten aber und auch in den Stuben sind sie oftmals unüberwindlich. Ganz besonders häufig werden solche Pflanzen von diesen Thieren befallen, welche

an Spalieren, an Mauren und an Stangen gezogen werden, wo es den Pflanzen oft an gehörigem Luftzug, an Zutritt der Sonne und des Regens von verschiedenen Seiten her fehlt. Dieses ist denn auch bei den Blumen, die in unsern Stuben gezogen werden, gewöhnlich der Fall und daher werden diese denn auch nicht selten von jenen lästigen Thieren besucht.

Die Vertilgung der rothen Spinne ist sehr schwer auszuführen. Hat sie grofse Pflanzen ergriffen und sich weit über dieselben ausgedehnt, so ist es ganz unmöglich gegen dieselbe radikal einzuschreiten, bei kleineren Gewächsen dagegen, besonders bei solchen, die einzeln stehen, kann man dieselbe versuchen und es gelingt um so besser, je früher man es anfängt. Anwendung von Tabacksdampf, Bestreichen oder Abwaschen mit Tabacks-Decoct und Bestreuen mit pulverisirtem Taback, was sich Alles gegen die Blattläuse so vorzüglich wirksam zeigt, hilft durchaus gar nichts gegen die rothe Spinne. Es bleibt nichts übrig, als die Pflanzen vollkommen zu reinigen, die Stengel und jedes einzelne Blatt genau abzubürsten, stark zu begiefsen oder häufig bewegen zu lassen, und dann dieselben recht luftig zu halten. Auch zeigt sich als ein ziemlich empfehlungswerthes Mittel das Bestreuen der mit Milben bedeckten Blätter mit fein gepulvertem Schwefel, dessen Geruch diese Thiere nicht zu vertragen scheinen; es ist übrigens oft sehr schwer, den Schwefel überall anzubringen und ein oberflächliches Bestreuen der Pflanze mit gepulvertem Schwefel hilft oft ganz und gar nichts. Auch verschiedene Räucherungen hat man zur Vertreibung der rothen Spinne anempfohlen und vor allem die Räucherung mit Schwefelblumen und Federn, mit Lorbeerblättern u. s. w. Die Räucherungen mit Schwefel sind aber gänzlich zu verwerfen, denn die schweflichte Säure, welche sich hiebei entwickelt, ist den Pflanzen-Organen, welche der Respiration vorstehen, durchaus tödtlich und sicherlich sind auch schon manche Blumen-Cultivateurs durch die Anempfehlung des Schwefels gegen

die Spinne verleitet worden und haben sich dadurch diese oder jene Pflanze getödtet. Ich selbst habe Versuche an verschiedenen Pflanzen unter Glasglocken angestellt, unter welchen kurz vorher eine kleine Menge von Schwefel verbrannt war, und da sah ich denn auch zu meiner Bestürzung, dafs die Pflanzen dadurch in Zeit von 3 Minuten getödtet wurden, so dafs sie sogleich eine gelbliche Farbe annahmen und die Blätter hängen liefsen, worauf später, wenn die Pflanzen (nämlich krautartige!) auch sogleich wieder hervorgenommen waren, auch die Stengel umfielen. Hierauf nahm ich andere, ausgewachsene Pflanzen mit zarten Blättern, als einige Exemplare der Vicebohnen und Balsaminen, stellte dieselben für die Dauer einer einzigen Minute unter eben dieselbe Glasglocke, aber auch in dieser kurzen Zeit wurden sie von der schweflichten Säure getödtet, doch fielen die Stengel erst am folgenden Tage ein.

Von den Verletzungen der Pflanzen, welche die Insekten behufs der Fortpflanzung ausführen.

Wir haben im vorhergehenden Abschnitte die Verletzungen der Pflanzen erwogen, welche die Insekten behufs ihrer Ernährung veranlassen und wir haben dabei kennen gelernt, dafs diese Verwundungen den Gewächsen nur alsdann schädlich sind, wenn sie in zu grofser Anzahl auftreten und dadurch den Pflanzen die wichtigsten Theile zerstören, die zu ihrem ferneren Wachsthum unumgänglich nöthig sind. Diejenigen Verletzungen aber, welche die Insekten behufs ihrer Fortpflanzung ausführen, sind von ganz eigenthümlicher Art; es sind wahre äufsere Krankheiten, welche in Folge dieser Verletzungen entstehen und sie stellen sich dar, als blofse Verkrüppelungen, als Anschwellungen oder als fleischige Auswüchse von mannigfaltiger Form. Die ausgezeichnetsten Folgekrankheiten solcher Verletzungen durch Insekten sind die Fleischgewächse oder sogenannten Gallen. Hier wird es besonders deutlich,

dafs durch die Verletzung oder durch den Stich, welchen das Insekt verursacht, in dem verwundeten Organe ein Reiz veranlafst wird, in dessen Folge die Bildungsthätigkeit eine abnorme Richtung annimmt; es entstehen Anschwellungen durch Wucherung des Zellengewebes an der verletzten Stelle und, was dabei das auffallendste ist, diese Wucherungen nehmen eigenthümliche, mehr oder weniger regelmäfsige und auffallende Gestalten an, welche sich ganz nach der Art des Insektes richten, durch welches dieselben veranlafst werden, d. h. jedes Insekt veranlafst dergleichen Anschwellungen und Verkrüppelungen von eigenthümlicher Form. Diese letzte Erscheinung verdient unsere höchste Aufmerksamkeit, und man hat auch schon verschiedene Vermuthungen ausgesprochen, um das höchst Auffallende derselben zu erklären. Mir scheint es aber, dafs uns hier alle Erklärungen verlassen, und dafs Bewunderung anstatt der Erklärung eintreten mufs. Die Insekten, welche die Pflanzen behufs ihrer Fortpflanzung verletzen und dadurch Auswüchse veranlassen, führen dieses mit einem besondern Stachel aus und legen hierauf ihre Eier in die Verletzung hinein. Sogleich erfolgt eine Anschwellung an dieser verletzten Stelle; es wuchert das parenchymatische Zellengewebe, es treten Auftreibungen hinzu und das verletzte Organ nimmt, je nach der Art des Insekts, die mannigfaltigsten Deformitäten an. Das Ei, welches in die verletzte Stelle hineingelegt ist, mufs einen anhaltenden Reiz auf die nächste Umgebung ausüben; durch diesen geschieht ein stärkerer Saftandrang und dadurch zugleich vermehrte örtliche Bildung, welche sich in Wucherung des parenchymatischen Zellengewebes zeigt. Vielleicht wird auch mit dem Stiche, welchen das Insekt veranlafst, ein eigner Saft in die Wunde ergossen und dieser Saft wirkt dann vielleicht reizend auf das zunächst liegende Zellengewebe, wodurch Andrang des Saftes und Wucherung des Zellengewebes entsteht. Wenn auf diese Weise auch die Ursache der Wucherung und der dadurch hervorgehenden Deformitäten erklärt wird, so wissen wir

doch keine Gründe für die specifische Form anzugeben, welche die Deformitäten, je nach der Art des sie veranlassenden Insektes annehmen, und hierüber müssen wir uns also ähnliche Vorstellungen machen, wie diejenigen, durch welche wir uns die Entstehung der Vaccine in Folge der Einimpfung u. s. w. u. s. w. zu erklären suchen. (3)

Die Insekten, welche die Deformitäten und Auswüchse der Pflanzen verursachen, gehören den verschiedensten Gattungen an und nur von wenigen ist bisher ihre ganze Lebensweise bekannt; es wäre aber höchst interessant, wenn wir auch über diesen Gegenstand unsre Kenntnisse reichlich vermehrten. Mit besondrer Vorliebe sind in den letztern Jahren die Pflanzenauswüchse, welche durch Insekten-Verletzungen veranlafst werden, von Herrn Dr. Hammerschmidt*) bearbeitet, und die Lebensweise von vielen Insekten, welche diese oder jene Auswüchse oder Deformitäten veranlassen, genau beobachtet und beschrieben. Diese Arbeit des Herrn Hammerschmidt ist so ausgezeichnet, dafs sich schwerlich wesentliche Veränderungen oder Verbesserungen an derselben machen liefsen und daher mir, obgleich ich selbst ebenfalls eine grofse Anzahl von solchen Afterbildungen der Gewächse beobachtet habe, nichts weiter übrig bleibt, als die Darstellung dieses Gegenstandes fast ganz nach der angeführten vortrefflichen Arbeit zu geben, wobei ich nur noch den Wunsch ausdrücken mufs, dafs Herr Hammerschmidt der Wissenschaft recht bald die speciellere Beschreibung der grofsen Menge der von ihm beobachteten Pflanzenauswüchse u. s. w. übergeben möge.

Sehr richtig sagt Herr Hammerschmidt (a. a. O. p. 34) dafs die Ausbildung der Pflanzenauswüchse (Excrescentiae) um so vollkommner wird, als sich der abnorme Bildungstrieb verstärkt, und die Vervollkommnung dieser Afterorganisationen stehe mit der Erhöhung des abnormen Bil-

*) S. die Allgemeine Oesterreichische Zeitschrift für den Landwirth, Forstmann und Gärtner. X. Jahrgang 1838. p. 35 etc.

dungstriebs in geradem aber mit der Erhöhung des normalen Bildungstriebes in umgekehrtem Verhältnisse. Nach den verschiedenen Entwicklungsstufen, welche die Formen dieser Auswüchse aufzuweisen haben, theilt Herr Hammerschmidt dieselben ein in: Verkrüppelungen (Peromata), in Anschwellungen (Oedemata), Auftreibungen (Emphymata), Fleischgewächse (Sarcomata) und in Gallen (Gallae), welche wieder nach den verschiedenen Graden ihrer Ausbildung in mehrere Unterabtheilungen zerfallen, die wir hier specieller aufführen:

1) Verkrüppelungen (Peromata).

Zu den Verkrüppelungen gehören die verschiedenartigsten Gebilde, welche durch den Stich verschiedener Insekten, meistens von Blattläusen, verursacht werden, aber noch ohne bestimmte, sich stets gleichbleibende Form sind. Die verschiedenen Formen, unter welchen sich die Verkrüppelungen darstellen, sind:

1) Aushöhlungen, Excavationes.
2) Umbeugungen, Inflexiones.
3) Zusammenziehungen, Constrictiones.
4) Zusammenrollungen, Convolutiones und endlich
5) Umdrehungen, Contorsiones.

Die 4 erstern Formen treten fast nur an den Blättern, die letztere an dem Stengel oder an den Blattstielen der verschiedenen Pflanzen auf. Die Aushöhlungen der Blätter entstehen entweder dadurch, dafs die Insekten die Eier in das Diachym der Blätter hineinlegen, und dafs die daselbst auskommenden Larven das umgebende Parenchym zwischen der Epidermis der obern und der untern Blattfläche ausfressen und eine Auftreibung der zurückbleibenden Oberhaut veranlassen, oder es werden auch die Eier der Insekten nur an die Oberfläche der Blätter gelegt und die jungen Larven fressen sich alsdann in das Diachym derselben hinein.

Die Umbeugungen, Zusammenziehungen und Zusammenrollungen der Blätter, Blattstiele und Stengel, welche

hier als besondere Formen von Verkrüppelungen aufgeführt sind, liefsen sich wohl von einer und derselben Ursache ableiten und zu einer einzelnen Gruppe von Deformitäten zusammenstellen, welche sich eigentlich nur nach dem Grade der Deformität unterscheiden. Diese Verkrüppelungen kommen sehr häufig vor und die Umbiegungen an den Blättern erfolgen wohl fast immer in der Art, dafs die obere Blattfläche die äufsere, die untere dagegen die innere der Krümmung bildet. Die Ursache hievon liegt darin, dafs die Insekten, welche diese Deformitäten veranlassen, auf der untern Fläche der Blätter sich aufhalten, hier das zartere Zellengewebe verletzen, wodurch dieses in dem Wachsthume stehen bleibt, oder wohl gar verkümmert, während das Zellengewebe der obern Blattfläche in Folge des durch die Verletzung verursachten Reizes zu wuchern anfängt und dadurch nothwendig Krümmungen der Blätter nach der untern Fläche entstehen müssen.

Besonders auffallend sind die Contorsionen an jungen Stengeln und besonders an Blattstielen. Sie nehmen zuweilen eine sehr regelmäfsige Spiralform an und zeigen mitunter über 2 und selbst bis 3 vollständige Windungen. Macht man diese zusammengewundenen Blattstiele auseinander, so findet man die Blattläuse eingeschlossen, welche diese Zusammenziehungen veranlafst haben.

Schon am Schlusse des letzten Abschnittes handelte ich von den nachtheiligen Einflüssen, welche das Vorkommen der Blattläuse auf den Blättern der Pflanzen verursacht, und dort haben wir auch kennen gelernt, dafs fast alle jungen Blätter, wenn sie stark mit Blattläusen befallen werden, entweder in ihrer Entwicklung ganz zurückbleiben oder wenigstens die verschiedenartigsten Deformitäten erleiden. Solche krause, mit starken Auftreibungen und Bullositäten versehene Blätter sind etwas sehr gewöhnliches und diese Deformitäten grenzen unmittelbar an die Umbeugungen, Zusammenziehungen und Zusammenrollungen, von welchen hier bei den verschiedenen Formen der Verkrüppelungen die Rede ist.

2) Anschwellungen. Oedemata.

Die Anschwellungen zeichnen sich von den blofsen Verkrüppelungen durch einen stärkern eignen Bildungstrieb aus, obgleich auch sie noch in keiner beständigen oder überhaupt auch nur bestimmbaren Form auftreten; die normalen Bildungen haben noch immer die Oberhand, aber die Grade, in welchen dieselben durch das Auftreten der Afterorganisation gestört werden, geben die Charaktere zur Aufstellung der verschiedenen Stufen von Anschwellungen. Als solche bezeichnet Herr Hammerschmidt folgende:

1) Anschwellungen ohne wesentlichen Einflufs auf den Bildungstrieb und ohne alle bestimmte Form; hiezu werden gerechnet:

a. die Warzen, Verrucae, welche an den Früchten der Birnen, Aepfel, Pflaumen und an den Blättern des Weinstocks, des Pflaumenbaums u. s. w. vorkommen.

b. die Muttermäler, Naevi, welche an den Früchten des gewöhnlichen Kern- und Steinobstes sitzen.

2) Anschwellungen mit theilweisem Einflusse auf den Pflanzenbildungstrieb, aber ebenfalls noch ohne bestimmte Form. Hiezu werden die Verknöterungen, Tubera, gebracht, welche sich am Stamme, am Stengel, am Fruchtknoten und selbst an den Saamen zeigen. Die Knoten am Stamme und Stengel sind gewöhnlich mit sehr regelmäfsiger Blattbildung begleitet, wenn dieselbe allerdings auch nicht so üppig auftritt wie im normalen Zustande; diese Knotenbildungen sind aber nicht mit der Maserbildung zu verwechseln, sondern entstehen meistens dadurch, dafs die Insekten ihre Eier unter die Epidermis des Stengels legen.

3) Anschwellungen mit theilweisem Einflufse auf den Pflanzenbildungstrieb, wobei letzterer gestört erscheint, daher die Afterorganisation selbst sich schon in einer bestimmten Form darstellt.

Hiezu werden zwei sehr bekannte Mifsbildungen gezählt, nämlich:

1) die Zapfenrosen, Squamationes und
2) der Pflanzenzopf, Plica.

Hier ist der normale Bildungstrieb meistens schon so stark gestört, dafs die Blatt- und Blüthenbildung entweder sehr zurückbleibt oder doch eine ganz fremdartige Form darstellt; die Blätter bleiben klein und reihen sich rosen- oder zopfartig um die Anschwellung der verletzten Stengel. Die Zapfenrosen, wie auch der Wirrzopf, sind bekanntlich bei den Weiden-Arten gar nicht selten; sie kommen in manchen Jahren sehr häufig vor und einzelne Bäume werden dadurch mitunter recht sehr entstellt, wie ich es im auffallendsten Grade an einer Trauerweide beobachtet habe. Der Wirrzopf befällt die Blattknospen wie die ganzen Blüthenknospen, und die dadurch hervorgehenden Deformitäten nehmen höchst eigenthümliche, sich aber immer wiederholende Formen an; ebenso verhält es sich mit den Zapfenrosen, welche nur die Blattknospen umgestalten. Die Entstehung dieser oftmals sehr auffallenden Deformität ist folgende: das Insekt (Cynips strobili, die Weidenrosenfliege) sticht mit dem Legestachel in die Knospe, und diese bleibt dadurch zurück; der Stengel, der sonst daraus hervorgegangen wäre, kommt nun wenig oder gar nicht zur Entwicklung, während sich die Blätter ausbilden und dadurch rosenartig zusammengehäuft erscheinen.

Die Zapfenrosen, welche so häufig an unsern Rosensträuchern entstehen, werden durch die Rosengallenfliege (Cynips Rosae) veranlafst, welche ihre Eier in grofser Menge in die zarten Blüthenknospen hineinlegen, wodurch der ganze Trieb zu einer dicken, selbst faustgrofsen, fleischigen Masse anschwillt, welche auf ihrer Oberfläche mit zottigen Haar-ähnlichen Läppchen bekleidet ist, die anfangs eine grüne, später eine gelblich grüne, ja selbst eine röthliche Farbe annehmen. Diese Zapfenrosen der Rosensträucher nennt man R o s e n s c h w a m m, S c h l a f a p f e l und gewöhnlich B e d e g u a r.

Mitunter giebt es Fälle, wo dergleichen Zapfenrosen sich unmittelbar an wahre zusammengesetzte Gallen

anreihen, über welche erst später die Rede sein wird, und dahin ist denn eigentlich auch schon der Rosenschwamm zu rechnen.

3) Blasenförmige Auftreibungen. Emphymata.

Die blasenförmigen Auftreibungen gehören schon zu den auffallenden Afterorganisationen, bei welchen in dem verletzten Pflanzentheile die normale Bildung gänzlich unterdrückt ist; sie treten auf, wie es der Name sagt, in Form von blasenartigen Auftreibungen, die im Innern hohl sind und die junge Brut der Insekten enthalten. Sie sind das Produkt höchst eigenthümlicher Wucherungen der verletzten Pflanzentheile, indem sich in jeder derartigen Bildung ein eigner specifisch determinirter Bildungstrieb darthut.

Herr Hammerschmidt theilt die Auftreibungen ein in:

I. Blasenförmige Auftreibungen, Emphymata bullaria, auch Pemphyga oder Blasengeschwülste genannt, welche wieder, ihrer Gröfse nach
- in Bläschen, Papulae und
- in Blasen, Bullae zerfallen.

II. Sackförmige Auftreibungen, Emphymata bursaria, auch Balggeschwülste genannt, welche sich von ersteren nur durch dickere Wände unterscheiden, und diese zerfallen wieder
- in längliche, oder zugespitzte Balggeschwülste, sogenannte Fleischzapfen, und
- in sackförmige Balggeschwülste, Bursae, Sackgeschwülste genannt, die sich besonders durch ihre Gröfse und durch die Festigkeit und Dicke der Wände der Folliculi unterscheiden.

Diese blasenförmigen Auswüchse kommen alle meistentheils auf den Blättern und zwar auf der obern Fläche derselben vor, doch sind sie auch auf den Stengeln zu finden; sie kommen so häufig vor, dafs wir nicht nöthig haben dergleichen näher aufzuführen; sie werden meistens von Blattläusen veranlafst, von welchen viele, wie wir es schon früher pag. 49 anführten, im Innern der Pflanzensubstanz

leben und sich fortpflanzen. Sind blofs die Blätter mit solchen blasenförmigen Auftreibungen bedeckt, so kann man weiter keinen nachtheiligen Einflufs wahrnehmen, welchen diese Bildungen etwa auf den Gesundheits-Zustand der damit behafteten Pflanzen ausüben; man kann gar häufig sehen, wie die Blätter unserer Ulmen, der Haselnufs-Sträucher u. s. w. über und über mit Fleischzapfen oder mit Sackgeschwülsten bedeckt sind, welche mitunter eine bedeutende Gröfse annehmen und meistens auf der Oberfläche schön roth gefärbt werden, aber dessen ungeachtet stehen diese Bäume und Sträucher eben so üppig als ganz gesunde.

4) Fleischgewächse. Sarcomata.

Zu dieser Art von Auswüchsen rechnet Herr Hammerschmidt diejenigen Gebilde, welche sich durch fleischige Anschwellungen verschiedener Pflanzentheile characterisiren, die aber in viel regelmäfsigeren und bestimmteren Formen auftreten, als die Anschwellungen oder Oedemata. Während dort eine blofse unregelmäfsige Verknöterung stattfindet, bleibt die Form, in welcher diese Fleischgewächse erscheinen, selbstständig, wiederholt sich auf denselben Pflanzentheilen gleichförmig und bildet durch die Gröfse und Form ihrer Aftergebilde den nächsten Uebergang zu den Gallen, von welchen sie sich übrigens wieder durch ihre fast fleischige Substanz und durch den Umstand unterscheidet, dafs bei den Gallen das Zellengewebe um die von den inwohnenden Insekten gebildeten Höhlen sich stärker contrahirt, dichter wird und einen Kern bildet, was bei den Fleischgewächsen nicht der Fall ist.

Die Sarcomata bestehen aus einem dichten und meistens straffen Zellengewebe, wobei sie oft eine bedeutende Härte annehmen; sie werden mitunter sehr grofs und wirken höchst störend auf die ganze Entwicklung derjenigen Theile, welche damit versehen sind.

Die Sarcomata werden wiederum eingetheilt in:

I. sackartige Fleischgewächse, Sarcomata

bursaria, welche am Fruchtknoten oder Blüthenkelche auftreten und den nächsten Uebergang von den wahren Sackgeschwülsten darstellen.

Die Fleischgeschwulst ergreift zunächst die von dem Insekt verwundete Stelle des Fruchtknotens oder des Kelches, doch sehr bald werden auch die zunächst liegenden Theile mit in diese Deformität hineingezogen und es entsteht endlich eine balgartige oder sackförmige Geschwulst, welche sich durch dicke, feste und fleischige Wände auszeichnet. Herr Hammerschmidt sah diese Fleischgewächse an den Fruchtknoten von Echium vulgare, Ononis arvensis, Verbascum Thapus, Lotus corniculatus, Antirrhinum Linaria und Veronica Beccabunga.

II. Knotige Fleischgewächse, Sarcomata tuberculata.

Sie zeichnen sich von den vorigen durch gröfsere Härte und regelmäfsigere Form aus; sie treten auf am Fruchtknoten und Kelche, wie bei Trifolium (Melilotus), Scrophularia nodosa, Teucrium montanum, T. Chamaedrys und Galium verum, ferner an der Frucht selbst, wozu die Frucht von Prunus domestica als Beispiel angeführt wird, welches aber nicht recht zu passen scheint. Die begleitende Abbildung zeigt jene bekannte schotenförmige Verlängerung der Pflaume, welche sich vielleicht besser an einen andern Ort stellen liefse. Auch an den Stengeln sind diese knotigen Fleischgewächse beobachtet, z. B. bei Betula alba und endlich auch an den Blättern einiger Pflanzen, als der Achillea millefolium und Cornus sanguinea.

III. Abgerundete Fleischgewächse, Sarcomata subrotunda.

Diese Auswüchse reihen sich unmittelbar an die Gallen und unterscheiden sich von diesen nur durch den fehlenden Nucleus; sie kommen vor am Fruchtknoten, am Stengel, an der Wurzel und an den Blättern, sind bei einer grofsen Menge von Pflanzen beobachtet und auch häufig in ihrem Vorkommen. Herr Hammerschmidt (a. a. O. Tab. III.) hat dergleichen Fleischgewächse von verschiedenen

Pflanzen abgebildet, als von Sisymbrium Loeselii (am Fruchtknoten sitzend) (Fig. 19), von Serratula arvensis, wo diese abgerundete Fleischgeschwulst am Stengel haftet, (Fig. 20). Ferner dergleichen Fleischgeschwülste, welche an der Wurzel von Sinapis arvensis sitzen (Fig. 21) und endlich solche, welche auf den Blättern von Salix vitellina vorkommen (Fig. 22). Diese Fleischgewächse an Serratula arvensis werden nach Herrn Hammerschmidt's Beobachtungen durch Trypeta flexuosa veranlafst; die Eier werden in die Endtriebe gelegt und es entstehen Auswüchse, welche oft 2 Zoll lang und 1 Zoll dick, und an beiden Enden zugespitzt sind; im Innern sitzen 8—10 Larven in besondern Zellen, welche sich zu Puppen umwandeln. Diese Auswüchse sind bei Wien sehr häufig, kommen aber auch bei Berlin nicht selten vor.

Die Auswüchse an den Wurzeln werden durch Cleopus-Larven verursacht; Cleopus affinis auf den Wurzeln der Sinapis arvensis, und Cleopus Linariae auf der Leinkraut-Wurzel u. s. w. Hieher gehört dann auch die auffallende Anschwellung, welche mitunter die Wurzeln unsrer gemeinen Weifskohl-Pflanzen befällt und gleichfalls durch den Stich eines Insektes veranlafst wird, dessen Larven sich in grofser Zahl in jeder solcher angeschwollenen Wurzel zeigen. Diese Verletzungen sind den Kohlpflanzen tödtlich, denn es schwillt die ganze Wurzel zu einer eiförmigen, mit mehr oder weniger grofsen Warzen und Auswüchsen versehenen Knolle an; es entwickeln sich aber keine Wurzel-Zasern und die Folge davon ist der Tod der Pflanze in Folge von Nahrungsmangel.

5) Die Gallen oder Galläpfel. Gallae.

Die Gallen sind die vollkommensten Auswüchse, welche durch Insekten hervorgerufen werden. Sie haben meistens eine runde, oft höchst regelmäfsige Form, sind von einer eigenthümlichen, festen, im Alter oft sehr harten Substanz und die innere Fläche der Wohnung des Insektes ist mit einer eigenthümlichen festern Hülle aus-

gekleidet, welche durch ein dichteres Auftreten des Zellengewebes veranlafst wird.

Die Gallen kommen an den Blättern, Stielen, Blüthen, Früchten, Knospen und am jungen Holze vor. Sie werden durch den Stich der Gallwespen verursacht, welche eine eigne, genau zu trennende Abtheilung der Aderflügler bilden, und sich durch die Art ihrer Fortpflanzung, welche im Innern von verschiedenen Pflanzentheilen oder den darauf entstehenden Gallen geschieht, von den Schlupfwespen unterschieden.

Dergleichen Auswüchse, welche wir hier unter Gallen verstehen, sind bekanntlich sehr häufig. Sie kommen auf den verschiedensten Pflanzen vor und zeigen die mannigfachsten Formen, nach welchen sie wieder in Unterabtheilungen gebracht werden können. Es ist auffallend, dafs einer unserer gewöhnlichen Waldbäume, nämlich die Eiche, ungemein reich an den verschiedenartigsten Gallen ist und da wir sehr bestimmt wissen, dafs jedes Insekt der Art zur Ausbildung seiner Brut eine ganz eigenthümliche Art von Gallauswüchsen erzeugt oder hervorruft, so sehen wir hieraus, dafs die Eichen eine sehr grofse Menge von schädlichen Insekten aufzuweisen haben. Herr Hammerschmidt giebt an, dafs er an den Eichen mehr als 50 Gattungen der verschiedensten Auswüchse beobachtet habe und in dem vortrefflichen Buche über die Krankheiten der Wald- und Gartenbäume, welches wir schon oft citirt haben, hat Anonymus eine ganze Reihe von solchen Gallen, welche auf den Eichen vorkommen, näher beschrieben, die ich hier in aller Kürze aufführe.

1) Die Eichenbeere; es sind kleine, durchsichtige Galläpfel auf der untern Seite der Eichenblätter, welche die Gröfse der Erbsen und das Ansehen einer Beere haben. Das Insekt, welches diese Galle verursacht, heifst Cynips quercus baccarum.

2) Die grofse gemeine Gallnufs, welche ebenfalls auf der untern Seite der Blätter unsrer gewöhnlichen

Eichen entsteht und durch Cynips foliorum quercus verursacht wird.

3) Die Rothnufs; kleine braune Galläpfel, häufig einzeln, paarweise oder auch zu dreien auf der untern Fläche aller Blätter der Gallenzwergeiche vorkommend und durch Cynips quercus inferus hervorgerufen.

4) Die Stielnufs; sie sitzt hauptsächlich an den Stielen der Blätter, aber auch an den Blättern und den jungen Trieben selbst; sie bildet hohle, ungleich aufgetriebene Mifsgewächse, hat nicht immer einerlei Gestalt, kommt in manchen Jahren an der 2—3jährigen Saat sehr häufig vor und wird durch Cynips petioli quercus verursacht.

5) Das Blüthennüfschen; es kommt an den Stielen der männlichen Blüthenzäpfchen vor, an welchen mehrere als kleine erbsenförmige Gewächse einzeln oder in dicht neben einander stehenden Trauben hängen und durch Cynips pedunculi quercus verursacht werden.

6) Das Rindenbecherchen; es wird durch Cynips quercus corticis hervorgerufen und an der Eichenrinde in Gestalt der Becherschwämme gefunden.

7) Die Gallnufs; ein weifser, wolliger Gallapfel, der an den Aesten der Eiche vorkommt und durch Cynips ramuli quercus verursacht wird.

8) Der Schuppenapfel; er wird an den Endknospen der Eichen in Gestalt kleiner Artischocken angetroffen und durch Cynips quercus gemmae verursacht; nahe verwandt hiemit ist

9) Die Apfelgalle, welche an den Enden der Zweige junger Eichen entsteht und durch Cynips quercus terminalis verursacht wird.

10) Die Knoppern; sie sitzen an den Fruchtkelchen und werden durch die Knopperfliege, Cynips calycis quercus verursacht u. s. w. u. s. w.

Herr Hammerschmidt (a. a. O. pag. 86) theilt die Gallen ein in:

I. Schildgallen, Gallae disciformes.

Sie kommen an den Stengeln, den Blattrippen und

an den Blättern vor, und es werden als solche genannt: Galla scaphiformis quercus, G. pilosa quercus Cerris, G. pilosa quercus roboris, G. umbilicata quercus, G. sericea, G. unciformis, G. Ulmi campestris und G. nummismalis quercus.

II. Bedeguare, Gallae bedeguariae.

Diese grofsen, auf der Oberfläche mit Zotten und Haaren dicht befilzten Auswüchse, sind entweder einfach oder zusammengesetzt; vom ersteren Falle giebt die Eiche, vom zweiten der Rosenstrauch ein Beispiel.

III. Knorrengallen, Gallae tuberculatae.

Sie sind theils einfach, theils zusammengesetzt; im erstern Falle ist immer nur eine Larve in jedem Auswuchse, im zweiten dagegen besteht der Auswuchs aus mehreren Zellen und in jeder einzelnen Zelle kommt ein Insekt zur Ausbildung.

Hieher gehören die verschiedenen Arten von Galläpfeln, welche aus verschiedenen Ländern zu uns in den Handel kommen.

IV. Spitzgallen, Gallae conoideae.

Sie haben eine konische oder an beiden Enden zugespitzte Form und kommen am Stengel wie an den Blättern vor.

V. Kugelgallen, Gallae subglobosae.

Auch diese sind einfach oder zusammengesetzt, sie erlangen zuweilen eine sehr bedeutende Gröfse. Diese Kugel- oder Apfelgallen kommen häufig auf den Eichen, aber auch auf unsern wilden Rosen, auf Glechoma hederacea u. s. w. vor.

V. Aussatz, Baumkrätze, Baumraude, Lebbra im Italienischen nach Re. Cryptogamische Schmarotzer-Gewächse.

Unter diesen so vielsagenden Namen haben die Schriftsteller gewisse Zustände der Bäume bezeichnet, welche ganz und gar nicht zu den Krankheiten der Pflanzen gehören; man versteht darunter das Vorkommen von Moosen,

Flechten, Pilzen und verschiedenen Gewächsen auf der Rinde des Stammes der Bäume (Lebbra mucosa, L. lichenosa, L. fungosa und L. mista nach Re). Allerdings herrschen schon seit langer Zeit zwei verschiedene Ansichten über das Vorkommen der genannten Cryptogamen auf der Rinde der Bäume; nach der einen ist das Vorkommen derselben die Folge eines krankhaften Zustandes der Bäume und nach der andern wird der kränkelnde Zustand der Bäume gerade durch das Vorkommen der Moose, Flechten u. s. w. veranlafst. Heutigen Tages dürfen wir indefs keiner von diesen beiden Ansichten die vollständige Zustimmung geben, denn wir werden alsbald sehen, dafs es sich hiemit oftmals noch ganz anders verhält.

Dafs die Moose und die Flechten aus Saamen hervorgehen und auf keine Weise als Producte eines krankhaften Zustandes der Bäume zu betrachten sind, ist heutigen Tages eine ausgemachte Thatsache. Die Saamen der Moose, wie die der Flechten, sind ganz ungemein fein, werden von dem leisesten Winde umhergetragen, und entwickeln sich fast unter allen äufsern Verhältnissen, wenn nur ein gehöriger Grad von Feuchtigkeit dabei vorhanden ist. Ganz besonders gilt dieses von den Flechten, welche sich auf der rauhesten, wie auf der ebensten Oberfläche der weichen wie der harten Körper entwickeln, doch pflegt es um so länger zu dauern, je härter und glätter die Oberfläche der Körper ist. Das Vorkommen der Flechten auf Felsen, selbst auf Basalten und auf polirten Marmorblöcken u. s. w. ist allgemein bekannt, und man hat sie sogar auf den Fensterscheiben alter Kirchen beobachtet; sie vegetiren auf den Rinden lebender Bäume, wie auf der Rinde abgestorbener; sie wachsen eben so wohl auf dem alten trocknen Holze der Zäune u. s. w., als auf dem faulenden Holze im Innern feuchter Wälder, und ihre Würzelchen sind so ungemein klein und zart, dafs ich dieselben gröfstentheils nur als Haftwurzeln betrachten, aber unmöglich glauben kann, dafs sie allein es sind, durch welche diese Pflanzen ernährt werden; und

so müfste man schon aus diesem Grunde den Gedanken gänzlich aufgeben, als lebten diese cryptogamischen Gewächse von dem Nahrungssafte der Bäume, auf deren Rinde sie vorkommen. Ueberall auf der Oberfläche harter Körper, wo sich die Saamen der Flechten und der Moose anheften und zur Entwicklung gelangen, hatte auch schon vorher der Wind eine Menge von Staub angeworfen, in welchem die feinen Würzelchen dieser Pflanzen haften und auch, so lange diese Substanz feucht ist, eine Masse von Nahrung ausziehen. Wer das Wachsen der Flechten in freier Natur oftmals beobachtet hat, der wird die Hygroskopicität derselben kennen; zwar scheint es, als wenn dieselben nur bei sehr feuchtem und regnigem Wetter wüchsen, aber selbst im heifsesten Sommer sind die Nächte selten so warm, dafs sich nicht etwas Thau bildet, durch welchen diese Pflanzen erfrischt werden. Auf ihrer Oberfläche selbst bildet sich endlich eine Niederlage von allerhand Staub, dessen lösliche Substanzen mit der Feuchtigkeit des nächsten Regens durch die Oberfläche eingesaugt und zur Ernährung der Flechten benutzt werden. In dieser Weise erkläre ich mir die Ernährung der Flechten und bemerke nur noch, dafs der Antheil, welchen die atmosphärische Luft bei ihrer Ernährung hat, noch gänzlich unbekannt, aber wohl ebenfalls nicht zu bezweifeln sein möchte; daher ist es unglaublich, dafs das Vorkommen der Flechten und Moose die Säfte der Bäume ausziehe und auf diese Weise den Pflanzen, worauf sie sitzen, schädlich werde. Für diese Ansicht haben freilich die Schriftsteller und eine Menge von Praktikern angegeben, dafs dergleichen Bäume, die stark mit Moos überzogen sind, auch ein schlechtes Wachsthum zeigen, kränkeln und vor der Zeit altern,*) indessen, obgleich dieses besonders bei alten Garten-Bäumen, wirklich zusammentrifft, so darf man diese Erscheinungen doch nicht von

*) S. Zur Kenntnifs der Krankheiten der Wald- und Gartenbäume u. s. w. Leipzig 1795. pag. 329.

einander ableiten; ich verweise defshalb auf die freie Natur. Man gehe hin in die feuchten Wälder unserer deutschen Gebirgsgegenden, es ist nicht nöthig, dafs ich defshalb auf die tropischen Wälder verweise, wo oftmals ein einzelner Baum so unendlich viel Flechten, Moose, Lebermoose, Farrn und phanerogame Pflanzen mit den prachtvollsten Blüthen beherbergt, dafs man damit schon ein niedliches Gärtchen bekleiden könnte. Man wird unmöglich die prachtvollen Buchen und Eichen unserer Laubwälder für kränkelnd erklären können, obgleich sie mitunter, besonders in feuchteren Gegenden, über und über mit Flechten, Moosen und flechtenartigen Pilzen bedeckt sind. Mit welcher Ueppigkeit wachsen unsere Tannen in der Nähe der kleinen Wasserfälle des Riesengebirges und des Harzes, und wie sind sie mit Flechten und mit Moosen bedeckt! darf man hier von einem kränkelnden Zustande der Bäume sprechen?

Es ist aber allerdings der Fall, dafs kränkelnde Bäume sich im Allgemeinen mit einer gröfsern Anzahl von Flechten und Moosen bedecken als ganz gesunde, die unter ähnlichen Verhältnissen stehen; dann aber ist es mit den Bäumen schon so weit gekommen, dafs einzelne Theile desselben schon abgestorben sind oder sich im Absterben befinden. An solchen Bäumen, besonders wenn ihre Rinde in normalem Zustande glatt ist, bemerkt man ein Zerreifsen und Verderben der äufsern Rindenschichten, wodurch dem Staube, den Saamen und der Feuchtigkeit besonders günstige Anhaltspunkte gegeben sind, und daher denn auch hier die Entwicklung der Flechten und der Moose um so mehr begünstigt wird. Das beste Zeichen, diesen tiefen Krankheits-Zustand des Baumes zu erkennen, ist das Erscheinen der Pilze in grofser Anzahl, und besonders sind es einige, welche stets das Absterben der Bäume, oder wenigstens einzelner Theile desselben, worauf sie vorkommen, bezeichnen, als z. B. die Gattung Stilbospora, Tubercularia, einige Arten von Telephoren, Sphaerien u. s. w. Das Vorkommen einzelner grofser

Hutpilze auf der Rinde der Bäume beweist keineswegs einen krankhaften Zustand derselben, denn ihre Saamen sind daselbst eben so zufällig herbeigekommen, als die der Moose und der Flechten; oftmals sieht man aber, dafs an einem gewissen Baume und an bestimmten Stellen immer wieder von Neuem gewisse Pilze hervorbrechen, wenn sie auch noch so oft abgebrochen und zerstört werden; dieses pflegt dann darauf hinzuweisen, dafs jener Baum wenigstens an der Stelle, wo die Pilze hervorkommen, sehr krank oder, wie gewöhnlich, wohl schon faul, d. h. abgestorben ist; hier hat sich in dem abgestorbenen Theile das Mycelium jener Pilze verbreitet, und von diesem aus gehen immer wieder von Neuem die Früchte hervor. Am schönsten ist dieses an solchen alten Bäumen zu sehen, die grofse Astlöcher zeigen, in deren Tiefe bekanntlich das Holz des Baumes immer mehr und mehr abstirbt; aus solchen Löchern entwickelt sich nicht selten der grofse Polyporus squamosus, und wenn der Hut abgebrochen wird, so zeigen sich in dem nächsten Jahre sicherlich ein oder mehrere neue.

An gesunden Bäumen wird dagegen das Vorkommen der Flechten und der Moose durch die äufsern Verhältnisse bedingt. Sie kommen auf Bäumen um so seltener vor, je glatter und je trockener die Rinde derselben ist, denn Feuchtigkeit des Bodens ist eine Hauptbedingung für das Fortkommen jener niedern Pflanzen. So zeigen Bäume, welche ihre Stämme unmittelbar der Einwirkung des Sonnenlichts aussetzen müssen, nur sehr wenig Moose und Flechten, um so mehr dagegen solche, welche im Schatten stehen; ja selbst die Mitternachts-Seite der Stämme unserer Wälder ist fast immer stärker bemoost, als die andre Seite, weil sie stets länger feucht ist als diese, wo die Wärme der Sonne die Nässe sehr bald vertreibt. Selbst innerhalb der Tropen kann man, besonders an einzeln stehenden Bäumen, oftmals sehr auffallend wahrnehmen, dafs gerade diejenigen Seiten, welche dem nafskalten Winde ausgesetzt sind, um vieles mehr mit Flechten, Moosen

und Lebermoosen bekleidet sind; in der südlichen Hemisphäre ist dieses die südliche und die südwestliche Seite. Auf der Insel St. Helena sah ich in dieser Hinsicht ein sehr auffallendes Beispiel; die Insel liegt im Bereiche des Süd-Ost-Passat's und durch die kältere Luft auf den Höhen der Insel wird die Feuchtigkeit des Passat's niedergeschlagen, so dafs es auf dem Plateau der Insel, wo das berühmte Long-Wood, der ehemalige Wohnsitz Napoleon's steht, allerdings sehr feucht ist. Hier nach Long-Wood führt eine Allee von Gummi-Bäumen (Conyza gummifera Roxb.) und die Stämme derselben waren auf der südlichen und südöstlichen Seite so stark mit lang herabhängenden und röthlich gefärbten Usneen*) bedeckt, dafs sie von Weitem ganz gelbröthlich gefärbt erschienen.

Wir kommen also zu dem Schlusse, dafs das häufige Vorkommen der Cryptogamen auf der Rinde der Bäume entweder einen kranken Zustand derselben andeutet, oder eine Folge der äufsern Verhältnisse ist; in dem erstern Falle wird die Entfernung derselben wenig oder gar nichts helfen, und in dem andern ist es gröfstentheils sehr gleichgültig, ob man die Moose, Flechten u. s. w. ruhig auf der Rinde wachsen läfst, oder ob man sie entfernt. Nur in solchen Fällen, wenn die Anhäufung der Moose sehr grofs wird, kann das Vorkommen derselben auf den Stamm des Baumes schädlich zurückwirken, und zwar besonders bei solchen Bäumen, welche keine dicke Rinde besitzen, wie es gerade bei unsern Obstbäumen der Fall ist. Bäume dagegen, die starke Borken entwickeln, wie z. B. die Birken, Eichen, Fichten u. s. w., haben selbst durch die stärksten Anhäufungen von Moosen wohl sicherlich nur selten etwas zu fürchten. Die Ansicht, dafs die Moose und Flechten dadurch den Bäumen schädlich werden, dafs sie denselben die Nahrungssäfte entziehen, ist gänzlich zu beseitigen, und der Schaden, den sie veranlas-

---

*) Usnea barbata var. rubiginea M. et F. in Nov. Act. Acad. Nat. Cur. XIX. Suppl. I. p. 210.

sen, wird nur dadurch herbeigeführt, dafs sie das Regenwasser und überhaupt die Feuchtigkeit an sich halten, wodurch endlich eine Fäulnifs der Rinde entsteht, besonders in den Ritzen dicker Borken-Massen. Endlich geben sie auch einer Menge von Insekten und Würmern den passenden Boden zu ihrer Fortpflanzung u. s. w. Wird man aber wohl, wie ein tüchtiger Praktiker mit Recht sagt, defshalb den Bäumen die Blätter nehmen, weil sie einer noch weit gröfseren Menge von Insekten Nahrung und Aufenthalt gewähren?

Bei dem Allen ziehen die meisten Praktiker gegen die Moose und Flechten auf den Rinden der Bäume zu Felde und zwar nicht nur in Obstgärten, sondern selbst auf freier Landstrafse. Man sieht, wie die Stämme der Chaussee-Bäume, selbst die gewöhnlichen alten Pappeln, mit der gröfsten Sorgfalt abgekratzt werden und dadurch ein so höchst unnatürliches Ansehen bekommen. Man wird mir erwidern, dafs dieses Geschmackssache sei; aber ich bin der Meinung, dafs man seinen Geschmack durch das Studium der Natur bilden müsse; auch kann es wohl nur wenigem Zweifel unterworfen sein, ob ein mit den verschiedensten Flechten und einigen Moosen überzogener Baumstamm nicht einen schönern Anblick gewährt, als ein solcher abgeglätteter; und aufserdem scheint es mir, dafs die äufsern Rindenschichten an solchen abgeglätteten Baumstämmen viel früher absterben, als wenn sie nicht abgekratzt worden sind. Aber nichts sieht widerlicher aus, als wenn man in Obstgärten die Stämme mit Kalk und andern Substanzen weifs angestrichen bemerkt; man hat dieses Mittel gegen die Flechten und Moose wohl schon lange angewendet, und dieser und jener Praktiker kommt darauf immer wieder von Neuem zurück. Am gebräuchlichsten sind Mischungen von Kalkwasser und Kuhmist, Kalkwasser und grüner Seife, oder auch wohl Kalk und Theer, womit die Stämme und alle dickeren Aeste der Obstbäume bestrichen werden; doch wenn man genauer nach dem Erfolge dieser Behandlung fragt, so findet man

dieselbe von sehr guter Wirkung gegen die schädlichen Insekten, die sich wegen der Schärfe der angewandten Mittel weder in die Rinde einfressen, noch in der Erde an der Basis des Baumes einen Aufenthaltsort für ihre Brut wählen können, denn das Regenwasser spült jene scharfen Substanzen allmählich herab und dadurch wird dann die Erde in der Nähe des Stammes gereinigt. Auch gegen das Ueberwandern der Raupen, besonders der Wickler, ist ein solcher Anstrich der Stämme sehr empfehlenswerth; aber alle diese Zwecke kann man auch wohl auf anderem Wege erlangen, ohne das natürliche Ansehen der Bäume so furchtbar zu entstellen. Man erreicht sicherlich seinen Zweck, wenn man die Flechten und Moose einmal im Jahre abreiben läfst, und hiezu ist eine recht nasse Jahreszeit, als z. B. bei'm Anfange des Frühlings, am geeignetsten; nach anhaltendem Regen sitzen sie so lose auf den Bäumen, dafs sie vermittelst harter Bürsten abgerieben werden können. Werden im Herbste, sagt Herr J. Fintelmann *), vor der Reinigung die Bäume mit Kalkwasser (welchem man, um die weifse Farbe zu vermindern, etwas Kienrufs beimengen kann) bespritzt, so lösen sich die Flechten nicht allein leichter ab, sondern man zerstört dabei auch zugleich einen Theil der Insekten-Eier.

An diese Beobachtungen über das Vorkommen der Cryptogamen auf der Rinde der Bäume schliefsen sich unmittelbar die über die sogenannten Schmarotzer-Gewächse, welche wir im Folgenden auseinandersetzen wollen.

VI. Phanerogame Schmarotzer-Gewächse und deren Wirkung auf ihre Mutterpflanzen.

Nach einem alten Sprachgebrauche werden alle diejenigen Pflanzen, welche auf andern Gewächsen vorkommen, mit dem Namen der Schmarotzer-Gewächse belegt,

*) Die Obstbaumzucht. I. Berlin 1839 pag. 483.

indessen man hat schon längst erkannt, dafs diese sogenannten Schmarotzer-Gewächse in den verschiedensten Verhältnissen zu ihrem Mutterboden stehen. Man unterscheidet zuerst wahre und falsche Parasiten; die Letztern sind solche Gewächse, welche zwar auf der Oberfläche anderer Pflanzen vorkommen, aber mit diesen in keiner organischen Verbindung stehen; die Unterlage oder der Mutterboden ist diesen Parasiten ziemlich gleichgültig, es kann diese oder jene Pflanze sein, ja auch auf todten Pflanzen und selbst auf unorganischen Körpern können sie vegetiren, wenn sie auf diesen Letztern eben dieselben Stoffe finden, aus welchen sie auch in den andern Fällen ihre Nahrungsflüssigkeit ziehen. So sitzt der Epheu mit seinen Haftwurzeln auf der Rinde der Bäume und auf der Oberfläche alten Gemäuers, wo in den Vertiefungen Feuchtigkeit, Staub und verschiedene verwitterte Stoffe angehäuft sind, aus welchen die Haftwurzeln einige Nahrung ziehen können; sie saugen aber keineswegs den Nahrungssaft aus dem Stamme der Mutterpflanze, auf welchem sie festsitzen. Und ganz ebenso verhält es sich mit den schmarotzenden Orchideen, Cacteen, den Tillandsien, Bromelien u. s. w. und ganz ebenso mit den cryptogamischen Schmarotzern, von welchen im Vorhergehenden die Rede war. Ja in den feuchten Wäldern der Tropen sind jene Orchideen fast immer wieder mit kleinen schmarotzenden Cryptogamen, besonders mit zarten und äufserst niedlichen Formen der Jungermannien bedeckt; aber alle diese Gewächse können auch auf faulen oder abgestorbenen Baumstämmen vegetiren und selbst auf unorganischen Körpern, wenn sie in den Ritzen und Vertiefungen derselben die nöthige Nahrungsflüssigkeit finden. Daher können denn auch diese falschen Schmarotzergewächse, selbst wenn es sehr grofse Pflanzen sind, nur dann den Mutterpflanzen schädlich werden, wenn sie in zu grofser Menge den Stamm und die Aeste derselben umschliefsen, indem hiedurch einmal eine zu grofse Menge von Feuchtigkeit den Stamm beständig umgiebt, so dafs er endlich zu stocken beginnt,

und indem zweitens hinter diesen parasitischen Pflanzen der Wohnsitz von vielen schädlichen Insekten und ähnlichen Thieren aufgeschlagen wird.

In den Wäldern und Gärten unserer nordischen Gegenden haben wir zwar mehrere Schlingpflanzen, welche auf die Bäume hinaufsteigen und mitunter selbst die Kronen derselben belästigen, doch diese alle bringen keine Gefahr, ja sie gehören auch nicht einmal zur Klasse der falschen parasitischen Gewächse. In unsern Gegenden gehört eigentlich nur der Epheu zu dieser Klasse von Pflanzen, und auch diesen haben wir gewöhnlich nicht zu fürchten; die Stämme müssen schon ganz ungeheuer grofs und alt werden, bis sie den Baum erdrücken, auf dem sie befestigt sind. Auch der Epheu, mag er noch so grofs sein, tödtet seine Mutterpflanze nicht durch Aussaugung des Nahrungssaftes, sondern (was überhaupt selten vorkommt) durch wirkliches Erdrücken oder Erwürgen. (4)

Eine andere Gruppe von Schmarotzer-Gewächsen steht gleichsam in der Mitte zwischen den wahren und den falschen Parasiten; es gehören dazu solche, die in der Erde keimen, deren Stengel aber auf andere Pflanzen hinaufsteigt, sich daselbst durch eigenthümliche warzenförmige Haftwürzelchen anheftet und nun durch diese seine Nahrung aus der Mutterpflanze zieht, nachdem schon seine eignen Wurzeln und die Basis des Stengels vertrocknet sind. In unsern Gegenden ist die Gattung Cuscuta, die bekannte Flachsseide, als eine solche Pflanze zu nennen, und innerhalb der Tropen giebt es ähnliche Gewächse, wie die Cassythen. Aber auch unter den grofsen Schlingpflanzen, welche in den tropischen Wäldern die Kronen der höchsten Bäume mit ungeheurer Last beladen, selbst unter diesen giebt es wohl viele, die zuerst in der Erde keimten und ihre Nahrung durch die Wurzeln aufnehmen; später aber, wenn sie in den Kronen ihre Blüthen und Früchte entwickeln und dort von einem Baum zum andern hinüberziehen, dann sind die Wurzeln vertrocknet und die Pflanzen müssen also ihre Nahrungssäfte von den Bäumen

erhalten, auf welchen sie haften. Wahrscheinlich entwikkeln auch diese Schlingpflanzen einzelne Saugwärzchen, welche, wie bei Cuscuta, durch die Rinde hindurch bis auf den Holzkörper eindringen; selbst bei unserm Convolvulus arvensis hat Herr Palm die Entwicklung einzelner Saugwärzchen beobachtet. Unsere Flachsseide kommt zwar sowohl auf Sträuchern, als auf krautartigen Pflanzen vor, ist aber nur den letztern schädlich, indem sie ihnen wirklich die Nahrungssäfte aussaugt und ihren Wachsthum sehr vermindert; in den Flachsfeldern kann die Flachsseide die furchtbarsten Zerstörungen anrichten. Trifft der emporwachsende Stengel der Flachsseide irgend eine belebte Stütze, so windet er sich um dieselbe und rankt weiter hinauf; doch an derjenigen Fläche des Stengels, mit welcher die Flachsseide die Mutterpflanze berührt, entstehen eine Menge von einzelnen, oft auch von mehreren in gerader Reihe neben einanderstehenden, kleinen Warzen, deren Oberfläche ganz denselben Bau zeigt, welchen die Wurzelspitzen der Pflanzen gewöhnlich besitzen. Es sind nämlich die einzelnen Zellen der Oberfläche der Spitze dieser Warzen papillenartig ausgedehnt und mit diesen dringt die Wurzel der Flachsseide immer tiefer in die Oberfläche der fremden Pflanze ein; zuletzt gleicht das Wärzchen einem kleinen Würzelchen, in welchem sogar ein Holzbündel auftritt, mit welchem das Wärzchen bisweilen durch die Rinde hindurch und bis auf den Holzkörper der Mutterpflanze eindringt, während sich das umgebende Zellengewebe ganz genau mit dem Zellengewebe der Rinde der Pflanze vereinigt, und so sind die Wege eröffnet, durch welche die Nahrungsflüssigkeiten aus der Mutterpflanze in den Parasiten übergehen. Sehr häufig, ja wohl sogar gewöhnlich, ist die Verbindung der Flachsseide mit der Mutterpflanze, worauf sie wächst, nicht so innig; übrigens ist die Struktur der Flachsseide so zart, dafs diese Pflanze, wie ich glaube, einen grofsen Theil ihrer Nahrung aus der Feuchtigkeit zieht, welche die Mutterpflanze aushaucht.

Die wahren Schmarotzer-Gewächse stehen zu ihren Mutterpflanzen in einem viel innigern Verhältnisse; fast alle sterben mehr oder weniger schnell ab, wenn sie von ihren Mutterpflanzen entfernt werden, und dieses, so wie das Studium der Verbindung, welche zwischen der Mutterpflanze und den Parasiten stattfindet, beweist sehr bestimmt, dafs sie gröfstentheils, ja viele derselben sogar einzig und allein von dem Nahrungssafte der Mutterpflanze ernährt werden, und dadurch wird es denn schon leicht begreiflich, dafs solche Gewächse den Bäumen wie den krautartigen Pflanzen sehr schädlich werden, wenn sie im Verhältnisse zu der Mutterpflanze eine bedeutende Gröfse erreichen.

Diese wahren Schmarotzer-Gewächse kann man zu unserem Zwecke sehr wohl in Stengel- und in Wurzel-Parasiten eintheilen, je nachdem sie auf dem Stamme oder den Aesten der Nährpflanze vorkommen, oder auf der Wurzel derselben ihren Ursprung nehmen. Zu den Stengel-Parasiten unserer Gegenden gehört der weifse Mistel (Viscum album L.), und im südlichern Europa die europäische Riemenblume (Loranthus europaeus); die letztere Gattung ist ganz ungemein reich an Arten und in Südamerika wie in Indien giebt es viele derselben, welche durch die Pracht und Gröfse ihrer scharlachrothen Blumen zu den ausgezeichnetsten Zierpflanzen gehören könnten. In unsern nordischen Gegenden wird die Mistel-Pflanze im Allgemeinen doch nur selten gefährlich, aber in einigen südlichern Ländern, wie z. B. in Ungarn, gehört sie allerdings schon zu den höchst lästigen Gewächsen.

Der weifse Mistel pflanzt sich in der Natur nur durch Saamen fort und dieses geschieht ungemein leicht, weil die Früchte, die bekannten weifsen Beeren, von manchen Vögeln besonders gern gefressen werden, worauf aber die Embryonen mit dem grünen und ziemlich harten Eiweifskörper umgeben, ganz unverletzt abgehen und alsdann, wie man glaubt, noch leichter keimen, als wenn sie nicht durch den Magen der Vögel gegangen wären; ja es herrscht

wohl sogar der Glaube, dafs die Mistel-Pflanze nur durch solche Saamen vermehrt wird, welche von den Vögeln gefressen sind, was aber sicherlich nicht richtig ist, denn mir glückten alle Keimungs-Versuche, welche ich mit reifen Mistel-Saamen anstellte, ja sie können Wochen lang durch und durch gefroren sein und keimen dennoch, wenn man ihnen nur den gehörigen Grad von Feuchtigkeit gibt. Die Mistel-Pflanzen können wohl auf allen bei uns vorkommenden Bäumen und Sträuchern wachsen, und wenn auch in dieser oder in jener Gegend die Pflanze auf gewissen Bäumen nicht gefunden wird, so findet man sie doch in andern Gegenden auf denselben, oder man kann sie künstlich darauf fortpflanzen. Herr Roeper*) scheint dieses noch in einiger Hinsicht zu bezweifeln, denn er hat ein Verzeichnifs aller der Pflanzen mitgetheilt, worauf die Mistel-Pflanze beobachtet worden ist; es werden 58 derselben aufgeführt, die zu 19 Familien gehören. Schon hieraus scheint hervorzugehen, dafs es der Mistel-Pflanze sehr gleichgültig sei, aus welchem Baume sie den rohen Nahrungssaft erhält. Ja es ist auch, wie ein sehr erfahrner Praktiker sagt, so viel gewifs, dafs die Misteln nicht blos von den Säften des Baumes, auf dem sie sitzen, leben, sondern einen beträchtlichen Theil ihrer Nahrung auch durch die Blätter aus der Luft einsaugen müssen, denn man weifs, dafs sie noch immer einige Zeit fortleben, wenn auch die Zweige und Stämme, worauf sie sich befinden, nach und nach eintrocknen, ja dafs sie selbst im todten Holze auskeimen.**) Am häufigsten kommt bei uns der Mistel auf Aepfel- und Birnbäumen vor, deren Aeste damit zuweilen ganz überzogen werden; selten findet sich derselbe auf Nufsbäumen, doch hat man ihn auch auf der europäischen Riemenblume (Loranthus europ.) beobach-

*) S. dessen Uebersetzung der Pflanzen-Physiologie von De Candolle II. pag. 510.

**) S. den Anonymus zur Kenntnifs der Krankheiten der Wald- und Gartenbäume etc. Leipzig 1795. p. 317.

tet, und junge Mistel-Pflanzen auf den dicken Stämmen alter Mistel-Pflanzen sind gar nicht so selten; auch hier dringt das Würzelchen durch die Rinde bis auf den Holzkörper. Der europäische Loranthus scheint ganz ähnlich in der Rinde anderer Bäume und Sträucher zu wurzeln wie die Mistel-Pflanze, aber es giebt tropische Loranthen, welche noch aufserdem eine Menge von Wurzeln ausschicken, die aufserhalb der Rinde verlaufen und später den Ast der Mutterpflanze wie mit einer Röhre umschliefsen.

Man kann auch die Mistel-Pflanze durch Schnittlinge vermehren und zwar indem man dieselben auf das junge Holz andrer Bäume oder Sträucher aufpfropft; man hat schon viel von diesem Pfropfen der Mistel-Pflanze gesprochen, es ist aber nichts weiter, als ein Erziehen aus Stecklingen, denn eine Vereinigung des Pfropfreises mit dem Subjekt durch die neuen Holzschichten findet hier niemals statt.

Der Nachtheil, den das Vorkommen der Mistel-Pflanze veranlafst, ist leicht zu erkennen; sind die Zweige, auf welchen der Schmarotzer wächst, nicht grofs, so wird dieser in wenigen Jahren dem Zweige die Nahrung so stark aussaugen, dafs er fast verhungert und dafs es zur Bildung junger Triebe wenig oder gar nicht kommt, bis der Zweig endlich ganz vertrocknet, wenn der Schmarotzer nicht früh genug entfernt wurde. Es ist nicht selten, dafs die Wurzeln der Mistel-Pflanze den Zweig des Subjekts so fest umschliefsen, dafs der herabsteigende Saft bei der Bildung der neuen Jahresringe aufgehalten wird und knotige Auswüchse veranlafst.

Das beste Mittel gegen die schädliche Wirkung der Mistel-Pflanze ist das zeitige Ausbrechen derselben, doch mufs dieses vorsichtig geschehen, weil man dabei sehr leicht die Aeste der Mutter-Pflanze mit abbricht.

Von minderer Schädlichkeit scheinen mir die wahren Wurzel-Parasiten zu sein, deren wir in unsern Gegenden gleichfalls einige besitzen, wie z. B. die Lathraea Squamaria, die Orobanchen und die Monotropa hypopythis; in den

tropischen Gegenden ist die Anzahl der wahren Wurzel-Parasiten sehr viel gröfser, und selbst die berühmte Riesenblume, deren Perianthium mehrere Fufs im Durchmesser besitzt, gehört hiezu. Aber auch unter diesen wahren Wurzel-Parasiten ist die Art der Verbindung zwischen dem Parasiten und seiner Mutter-Pflanze sehr verschieden, denn einige, wie die Rafflesia, Brugmansia, die Balanophoren u. s. w. ziehen ihre Nahrung einzig und allein aus der Mutterpflanze, in deren Holzkörper sie gleichsam wurzeln; andere dagegen, wie z. B. unsere Orobanchen, ziehen sicherlich nur den kleinsten Theil ihres Nahrungssaftes aus der Mutterpflanze, denn sie besitzen oftmals eine grofse Menge von feinen Wurzeln, mit welchen sie die rohen Nahrungssäfte unmittelbar aus der Erde aufsaugen können. Die ersteren Parasiten sind ganz abhängig (5) von ihren Mutterpflanzen und müssen mit diesen durchaus absterben, ja es scheint, dafs sie sogar nur auf gewissen Arten, oder wenigstens doch nur auf Arten einer gewissen Gattung vorkommen können. Bei den andern Parasiten dagegen, wie z. B. bei der Lathraea Squamaria und den Orobanchen, ist es heutigen Tages ganz bestimmt erkannt, dafs sie auf den Wurzeln verschiedener Gewächse vorkommen; ja es glückt sogar zuweilen dieselben zu versetzen; also wachsen diese Pflanzen sogar noch weiter fort, nachdem sie von der Mutter-Pflanze getrennt sind, wovon ich mich gegenwärtig selbst überzeugt habe. Freilich mifsglücken viele Versuche.

Es giebt auch verschiedene Pilze, welche auf den Wurzeln der Pflanzen vorkommen, darunter sind sogar einige, welche die Pflanzen sehr häufig tödten, ja ganze Pflanzungen zu zerstören im Stande sind; diese Gewächse sind jedoch nicht mit den Schmarotzer-Gewächsen zusammenzustellen, sondern mit den Entophyten; von welchen an einem andern Orte die Rede ist.

Maserbildung, Maser, Maserholz, Flader. Tuber lignosum.

Die Maserbildung kommt nur an Bäumen vor, gehört zu den äufsern Krankheiten der Pflanzen und ist gewöhnlich nur lokal; sie wird veranlafst durch verschiedene Ursachen, welche der Entwicklung und Ausbildung der neuen Jahresringe hindernd in den Weg treten. Da die Ursachen, welche die Maserbildung herbeiführen, von sehr verschiedener Natur sind, so wird auch das Maserholz, welches dadurch gebildet wird, sowohl in Form, als in der Struktur sehr verschieden sein; doch stimmen, wie wir später deutlich sehen werden, alle diese Bildungen dem Wesen nach vollkommen überein. Von den bei uns vorkommenden Bäumen sind es besonders die Ulmen, die Ahorne, die Birken, Linden, Erlen und Eichen, welche sehr gewöhnlich Maserbildung aufzuweisen haben und bei diesen Bäumen kommt sie gewöhnlich in den Stämmen vor, mitunter aber auch an den gröfsern Aesten und selbst an den obersten und dicken Wurzelästen.

Am gewöhnlichsten tritt die Maser an den Seiten der Stämme und der Aeste auf und erscheint daselbst in mehr oder weniger ausgebreiteten knollenartigen Anschwellungen, welche mit zunehmender Gröfse eine, immer mehr und mehr gekräuselte und mit unregelmäfsig zerrissener Rinde bedeckte Oberfläche darbieten. Diese Auswüchse werden mit dem zunehmenden Alter des Baumes immer gröfser, dehnen sich meistens auch an ihrer Basis aus, umziehen mitunter den dritten Theil, ja zuweilen sogar die Hälfte des Umfanges des Stammes und darüber und erreichen an manchen Bäumen einen Umfang, welcher dem des Stammes oder Astes, worauf sie sitzen, fast gleichkommt. Auf solchen Maserknollen findet man nicht selten das Hervorbrechen einer Menge von Adventivknospen, welche aber selten zu bedeutender Entwicklung kommen, sondern gewöhnlich sehr bald absterben. Diese Art von Maser, Kropf-Maser oder Maser-Kröpfe genannt, wird durch Adventivknospen veranlafst, welche an irgend einer Stelle

des Stammes in mehr oder weniger grofser Menge hervorbrechen und bald nachher in ihrer Entwicklung zurückbleiben. Schon in dem ersten Sommer, wenn diese Adventivknospen auftreten, entsteht rund um die Basis derselben eine Anschwellung der Holzmasse, welche durch die neue Holzschicht veranlafst wird, die sich von Oben herab ergiefst und in ihrem Verlaufe durch die hervorgebrochenen Adventivknospen aufgehalten wird, wodurch eine Stauchung dieses Bildungssaftes und in Folge dieser eine dikkere Holzschicht entsteht, wie wir dieses schon bei andrer Gelegenheit näher auseinandergesetzt haben. Ist nun einmal eine Anschwellung auf der Oberfläche des Stammes oder der Aeste gegeben, so wird diese in den folgenden Jahren immer wieder an eben derselben Stelle die Stauchung des herabsteigenden Bildungssaftes veranlassen und dadurch die Bildung dickrer Holzschichten an diesen Stellen herbeiführen, wodurch dann natürlich die Anschwellung im Umfange immer mehr und mehr zunimmt. Die neuen, von oben herabkommenden Holzschichten ergiefsen sich aber auch zugleich über alle die jungen Stengel der ausgebrochnen Adventivknospen, welche die ganze Maserbildung veranlafsten. Gewöhnlich sterben diese in Menge neben einander hervorgebrochnen Adventivknospen sehr bald ab, und später erkennt man von Aufsen keine Spur mehr der Ursachen, welche die ganze Maserbildung veranlafsten. So lange aber die Triebe der Adventivknospen vegetiren, so lange verbindet sich die von ihnen selbst ausgehende neue Holzschicht mit dem von Oben herabsteigenden gemeinschaftlichen Holzringe und man wird leicht einsehen, dafs je gröfser die Anzahl der Adventivknospen ist und je länger sich die eine oder die andere derselben erhält, um so bedeutender und um so unebner auf der Oberfläche die dadurch veranlafsten Maserknollen sein werden. Während sich die neuen Holzschichten auf der Oberfläche eines cylindrischen Stammes immer ganz gleichmäfsig über einander ergiefsen, so dafs sie stets vollkommen parallel über einander liegen, findet hier bei der

Maserbildung natürlich die gröfste Unregelmäfsigkeit in dieser Hinsicht statt; die neue Holzschicht legt sich zwar auch auf den Maserknollen immer genau über die Oberfläche der ältern Schicht, aber durch die unebene Oberfläche der entstandenen Anschwellungen der Holzmasse werden auch die neuen Jahresschichten nicht überall gleich dick werden, und wenn man solche Maserknollen der Länge des Stammes nach zerschneidet, so wird man überall den unregelmäfsigen, oft wellenförmigen Verlauf der einzelnen Jahresschichten der Holzmasse erkennen können. Je gröfser die Masermasse war, um so ausgezeichneter pflegt der wellenförmige Verlauf der einzelnen Jahresringe der Holzmasse zu sein und um so geschätzter ist ein solches Maserholz. Macht man durch solche Maserknollen Horizontal- oder Querschnitte, so sieht man auf diesen ganz besonders deutlich die Struktur derselben; man kann überall den regelmäfsigen Verlauf der verschiedenen Jahresringe der Holzmasse erkennen, man sieht, wenn man gerade die rechte Stelle durchschnitten hat, die ersten Auftreibungen des Holzkörpers und dann die Umlagerung dieser durch die sich meistens verdickenden spätern Jahresringe und man kann hiebei auch gewöhnlich sehr genau das Alter der Maser bestimmen.

Ueber die Entstehung der Maserbildung war man noch vor kurzer Zeit gar sehr im Unklaren; Einige glaubten, die Masern entständen durch ein Insekt, das sich zwischen Holz und Rinde ein Loch mache, worauf ein starker Zuflufs des Saftes nach dieser Stelle entstehe und auf diese Weise die Maserknolle hervorgehe, worin jenes Insekt seine Wohnung nehmen sollte. Willdenow schreibt noch von der Maser, dafs sie theils durch Insekten, theils durch Abwechselungen der Witterung veranlafst zu werden scheine. Er meint, es sei eine Unordnung in den thätigen Gefäfsen des Holzes, die durch einen Reiz sich mehrmals verschlingen, ohne jedoch Knospen und Zweige zu bilden. Herr Link hat schon zu dieser Beschreibung der Maser den Zusatz gemacht, dafs dieselbe aus unentwickelten

Knospen bestehe, und wie wir im Vorhergehenden zu zeigen suchten, so sind die Adventiv-Knospen als die Gelegenheits-Ursache anzusehen, welche die obige Maserbildung herbeiführt.

Wir besitzen eine Schrift von F. J. Märten*) welche über die Maser handelt und, wenngleich sie auch sehr altmodisch geschrieben ist, dennoch die vorher beschriebene Bildung der Maser ganz richtig erklärt. Märten glaubt freilich, was gerade nicht der Fall ist, dafs die Maserbildung vorzüglich von zunehmender Altersschwäche der Bäume herbeigeführt werde, dafs nämlich die veralteten Stämme aus ihrer Saftmasse nicht mehr im Stande seien, die jungen Knospen durch die allzuharte Borke hindurchzutreiben; so enständen anfangs ganz geringe Erhabenheiten, die nur Rudimente von werden sollenden Zweigen seien; doch diese Erhabenheiten würden alljährlich durch die, sich darüber anreihenden neuen Splintlagen vergröfsert und diese würden immer mehr gebogen, je gröfser die Ausdehnung der Erhabenheit würde. Endlich werde die Spannung der umschliefsenden Rinde so grofs, dafs sie mitunter zerreifse und so entständen die sogenannten Maser-Kröpfe.

Es giebt mitunter Bäume, deren Stämme auf einem grofsen Theile ihrer Oberfläche mit mehr oder weniger grofsen Masermassen bedeckt sind, welche zuweilen sogar mit einander zusammenhängen; dieses ist besonders häufig bei den Rüstern und andern Bäumen solcher Gegenden zu sehen, wo man denselben alljährlich die gröfsern Aeste abhauet und den Stamm zum Hervorbringen junger Zweige und neuer Blätter zwingt. An solchen Stämmen entwickeln sich gar häufig mehr oder weniger grofse Massen von Adventivknospen, von welchen sehr viele gar nicht zur Entwicklung gelangen, und diese geben dann sogleich

*) Entwurf einer Theorie über die natürliche Entstehung sowohl, als künstliche Production des Maserholzes u. s. w. Mit drei Kupfertafeln. Wien und Triest 1815.

wieder die Veranlassung zur Bildung der ächten Maser-Kröpfe.

Von den bei uns in den Gewächshäusern cultivirten Bäumen giebt es einige, welche sich ebenfalls gar sehr durch die häufigen Masern auszeichnen, die an ihren Stämmen vorkommen, doch müssen die Stämme immer ein sehr hohes Alter erreicht haben. Vor Allen ist es die Granate, deren Stämme in hohem Alter das unregelmäfsigste und knorrigste Ansehen zeigen, was fast einzig und allein aus der, an verchiedenen Stellen des Stammes entstandenen Maserbildung hervorgegangen ist. Auch alte Myrten-Stämme zeigen gar häufig mehr oder weniger grofse Maserkröpfe.

Mitunter findet man Stämme, welche rund herum von einer zusammenhängenden Masse von Kropf-Maser umgeben sind, und diese Maser-Masse erreicht zuweilen einen im Verhältnifs zur Dicke des Stammes ganz gewaltigen Umfang; so liegen mehrere Maser-Stücke der Art vor mir, welche einen 6mal gröfsern Umfang haben als der Stamm, auf welchem dieselben sitzen. Die Untersuchung dieser Stücke auf Längenschnitten, welche durch die Achse des Stammes gehen, zeigt mehr oder weniger deutlich, dafs diese Maser durch einige, wenig oder gar nicht entwickelte Adventivknospen, oder durch junge Triebe veranlafst wurde, welche auf verschiedenen Punkten im Umfange des Stammes ausgebrochen waren; im Uebrigen ist auch hier die Struktur der Masermasse ganz ebenso wie in den andern, vorher beschriebenen Fällen.

Von der Kropfmaser, die man auch Augenmaser zu nennen pflegt, unterscheidet sich die Knollenmaser durch ihre geringere Gröfse, durch mehr oder weniger vollkommen kuglichte Gestalt und durch glatte Oberfläche. Diese Knollenmasern haben oft nur die Gröfse einer Faust und sind fast ganz kugelrund, doch bleiben sie nicht lange von dieser Gestalt, sondern die Masermasse vergröfsert sich, wird unregelmäfsig auf der Oberfläche und geht endlich ebenfalls in die Kropfmaser über. Diese

Knollenmasern sind gewöhnlich nur durch einzelne hervorgebrochene, in ihrer Entwicklung jedoch zurückgebliebene Adventivknospen herbeigeführt; sie sind es gewöhnlich, welche auf den dicksten Wurzelästen der Bäume auftreten und selbst auf solchen Bäumen, an welchen das Vorkommen von Adventivknospen zu den gröfsten Seltenheiten gehört, wie z. B. bei den wahren Coniferen. Es sind schon mehrere Fälle von kugelförmigen Maserknollen bekannt, welche auf den Wurzeln von Coniferen gefunden wurden, aber einen sehr ausgezeichneten Fall der Art beschreibt Märten (a. a. O. p. 23) in seiner vorhin genannten Arbeit; er sah in einem Walde von weifsen Cedern (Cupressus disticha L.) in Nordamerika, dafs fast jeder Baum 2—4 Fufs hohe und 3—5 Zoll starke Kniestücke hatte und bekanntlich bildet sich auf dem obern Ende solcher Kniestücke die Masermasse.

Eine grofsartige Maserbildung an einem Eschen-Baum bot sich mir durch die freundliche Mittheilung des Herrn Hofgärtner Hempel zu Berlin dar; der Stamm war in einem Alter von 55 Jahren abgestorben und schon seit 50 bis 52 Jahren hatte sich die Masermasse gebildet, welche den ganzen Stamm umzog, dessen Durchmesser $6\frac{1}{2}$ Zoll betrug. Die Masermasse zeigte dagegen 1 Fufs und 4 Zoll im Durchmesser und hatte sich an einigen Stellen bis $1\frac{1}{2}$ Fufs weit über den Stamm ergossen. Auf dem Längendurchschnitte dieses schönen Stückes, welcher gerade durch den Markcylinder ging, konnte man sehr wohl sehen, dafs hier die Maserbildung in Folge einer Verletzung hervorgegangen war, welche der Baum in seinem dritten oder vierten Jahre erlitten hatte. Auch konnte man nicht leicht ein instructiveres Präparat sehen, um sich zu überzeugen, dafs die neuen Holzschichten, welche die Jahresringe bilden, stets von Oben herabsteigen und aus einer halbflüssigen Masse, nämlich dem Cambium bestehen, welches sich bei vorkommenden Hindernissen ansammelt und dann dickere Holzringe an solchen Stellen bildet, die endlich wulstartig über die Oberfläche des Stammes hervorragen. In dem

vorliegenden Falle bestand eigentlich die ganze Masermasse, besonders die der letztern 40 Jahre, in einer solchen stark entwickelten wulstartigen Auftreibung oder Verdickung der neuen Holzlagen und diese Wulst war auf der einen Seite des Stammes so bedeutend geworden, dafs sie sich über die normale Rinde des Stammes einer danebenliegenden Stelle legte und diese bis auf 6 Zoll Länge einschlofs. Seit den letzten 23 Jahren war die Masermasse schon so grofs geworden, dafs sich die neuen Holzschichten nur noch auf der einen Seite des Stammes über jene Masse hinausziehen konnten, aber auch diese waren nur so schwach, dafs ihnen unterhalb der Masermasse die äufsere dichtere Schicht, welche bei unsern Bäumen an jedem Jahresringe deutlich zu unterscheiden ist, fehlte; endlich war der Baum gestorben und zwar offenbar aus eben denselben Ursachen, welche der Ringelschnitt veranlafst.

Nach diesen Mittheilungen über die Maserbildung gehört dieselbe offenbar gar nicht zu den Krankheiten der Gewächse, sondern besteht eigentlich in einem Bildungsfehler, welcher durch äufsere, der normalen Ausbildung der Holzschichten hemmend entgegentretende Ursachen herbeigeführt wird. Zwar entwickeln sich die Masermassen meistens nur an älteren und oft an sehr alten Bäumen, weil diese mitunter gerade so häufig Adventiv-Knospen entwickeln, aber auch diese alten Bäume vegetiren ungeachtet der Maserbildung ganz vortrefflich; besonders bei den blofsen Kropf-Masern oder Augen-Masern, welche nur an einzelnen Seiten der Stämme hervortreten; und sind diese Masermassen endlich sehr grofs geworden, so kann man sie, ganz unbeschadet der Stämme, abnehmen, was natürlich unter den angegebenen Vorsichtsmaafsregeln stattfinden mufs, weil sonst der Baum in Folge der grofsen Verletzung eingeht. Hat aber die Masermasse sich ringförmig um den Stamm des Baumes gelegt, wie man es an Birkenstämmen nicht selten sieht, und wie es in der vorhin beschriebenen Maser des Eschen-Stammes

stattfand, so ist allerdings ein frühzeitiges Absterben eines solchen Baumes zu erwarten, wenn man nicht durch behutsames Entfernen eines Theiles der Masermasse schon früh genug dagegen einschritt. Die Maserbildung veranlafst hier ganz auf eben dieselbe Weise den Tod des Baumes, wie dieses in Folge des Ringelschnittes der Stämme nachgewiesen wurde; ist die Masermasse endlich zu grofs geworden, so pflegt die Rinde vielfach zu durchreifsen und die herabsteigende Masse zur Bildung der neuen Holzschicht ist nicht mehr im Stande über jene grofse Wulst hinaus sich zu ergiefsen, so entsteht denn dadurch eine Unterbrechung für den Verlauf des Bildungssaftes zwischen dem Astende und dem Wurzelende des Stammes, und die Folge davon ist ein Zurückbleiben der Wurzeln und allmähliches Absterben des Stammes aus eintretendem Mangel an Nahrungssäften, weil nämlich, wie die Physiologie lehrt, die Bildung der Wurzelzasern und natürlich auch der darauf sitzenden Einsaugungsorgane, nämlich der Wurzelhärchen, von dem herabsteigenden Bildungssafte abhängt; wird daher das Herabsteigen dieses Saftes zu den Wurzelspitzen verhindert, so stirbt allmählich der Baum ab.

Die Bildung von Maserholz und selbst solcher ringförmigen Kropfmaser-Massen, welche sich rund um den Stamm legen, kann man künstlich veranlassen, wie dieses schon seit langer Zeit bekannt ist. An gutgewachsenen Birken, sagt der Anonymus (a. a. O. pag. 408), brauche man nur in der Rinde einen Rand zu schälen, so wird sich um diesen das Holz in einigen Jahren masern. In der Schrift von Märten handelt sogar ein ganzer Abschnitt über die Art der künstlichen Masererzeugung, welche denn auch nicht schwer herbeizurufen ist, wenigstens auf der Oberfläche der Stämme, wodurch dann die sogenannte Rindenmaser entsteht. Eine ordentliche Kropf- oder Augen-Maser, welche durch Adventivknospen erzeugt wird, möchte man jedoch schwerlich herbeizuführen im Stande sein.

Ueberwallung.

Unmittelbar an die Maserbildung liefse sich diejenige Erscheinung anschliefsen, welche man mit dem Namen der Ueberwallung belegt und sogar als besondere Krankheit hie und da aufgeführt hat. Es ist im Vorhergehenden gezeigt worden, auf welche Weise die Heilung von Stammwunden erfolgt, nämlich durch ein Ueberziehen oder Ueberwallen mit neuen, von Oben nach Unten und ebenso seitwärts sich ergiefsenden neuen Holzschichten oder Jahresringen, und alle die vielen Versuche, welche die Physiologen über die Bildung der neuen Holzschichten angestellt haben, zeigen auf das Bestimmteste, dafs alle neu entstehenden Holzlagen von Oben nach Unten herabsteigen. Um so auffallender waren die Mittheilungen, welche seit einiger Zeit über das Verwallen der, von abgeschlagenen Weifstannen zurückbleibenden Stümpfe von verschiedenen Seiten her bekannt gemacht wurden, ohne dafs irgend eine wahrscheinliche Andeutung zur Erklärung dieser Erscheinung gegeben wurde. Man hat nämlich gesehen, dafs die Stümpfe von gekappten Weifstannen in grofsen Beständen nicht sogleich absterben, sondern viele Jahre hindurch ganz regelmäfsig neue Jahresringe bilden; diese neuen Holzlagen treten etwas über die Oberfläche der Wunde hinaus und indem die darauf folgenden sich beständig über die Wulst der ältern, über die Wundfläche hinausgestiegenen Jahresringe ergiefsen, wird allmählich die Oberfläche des ganzen Stumpfes überwallt. Bei dem ersten Anblick geschieht also hier die Bildung der neuen Holzlagen von Unten nach Oben und zwar geschieht dieses Alles an Stümpfen, welche weder Knospen entwickeln, noch irgend eine Spur von jungen Trieben und Blättern zeigen.

Die ersten Nachrichten über die Ueberwallung der Stümpfe oder der umgerodeten Stöcke von Weifstannen finde ich fast gleichzeitig von mehrern Schriftstellern*) mitgetheilt.

*) Verhandl. d. Preufs. Gartenbau-Vereins etc. XI. p. 55. 1835.

Herr Dutrochet*) beschreibt dergleichen Stümpfe, die er im Jura beobachtet hatte; sie waren nach 45 Jahren, nachdem der Stamm gefällt worden war, noch am Leben und ein Theil der Wundfläche des Stumpfes war vom Rande aus durch eine Wulst überwallt. In dem forstlichen Conversations-Lexikon des Herrn Hartig**) finden sich über diesen Gegenstand noch ausführlichere Nachrichten. In den Weifstannenbeständen des Thüringer Waldes, sagt Herr Hartig, ist das Ueberwallen der Stöcke (Stümpfe) Regel, soll auch zuweilen bei der Fichte (Pinus Abies L.) jedoch viel seltener vorkommen, doch bei der Kiefer niemals stattfinden. Einer der überwallten Tannenstöcke, die Hr. Hartig besafs, hatte 85 vollkommen entwickelte Jahresringe gebildet, welche von einer $\frac{1}{4}$zölligen Rindenschicht bedeckt waren. Der ausgezeichnete Forstmann läfst sich auf eine Erklärung dieser Erscheinung ein und sagt: Der Umstand, dafs unter den Nadelhölzern allein bei den Tannen die Bastlage nicht zur Bastschicht, sondern ins Holz übergeht, wefshalb die Rinde stets dünn und glatt bleibt, ferner, dafs die Entstehung der Jahreslagen stets an eine vorgängige Rindenbildung gebunden ist, und andere Erscheinungen mehr, scheinen darauf hinzudeuten, dafs die äufsere Rindenhülle, an die Stelle der Blätter tretend, die Funktion der Assimilation des von den Wurzeln zugeführten rohen Nahrungssaftes verrichte.

Hierauf, aber noch unbekannt mit den Beobachtungen der Vorgänger, hat Herr v. Wangenheim einige Mittheilungen über diesen Gegenstand gemacht***); es wurde von demselben eine vollständige Ueberwallung eines Stumpfes beobachtet, welcher 29 Jahre lang sein Wachsthum in die Dicke fortsetzte. Herr v. Wangenheim machte schon die Beobachtung, dafs dergleichen Stümpfe im Schatten stehen müssen, und dafs sie gewöhnlich absterben,

*) Accroissement en diamètre du Pinus Picea. L'Instit. 1833 und Archives d. Botan. II. pag. 231. 1834.

**) Berlin 1834 pag. 853.

***) S. Verhdl. d. Preufs. Gartenbau-Vereins etc. XI. p. 55. 1835.

wenn sie den Strahlen der Sonne blofsgestellt werden. In dem von Herrn v. Wangenheim übersendeten überwallten Stumpfe war das Kernholz, welches dem Stamme angehörte, als er gekappt wurde, schon angefault.

Endlich hat Herr Treviranus*) dieses Gegenstandes erwähnt, von welchem ich absichtich in meiner Pflanzen-Physiologie geschwiegen habe, indem mir noch keine Erklärung desselben wahrscheinlich erschien, die Erscheinung selbst aber gegen alle richtigen Erfahrungen stritt. Herr Treviranus besitzt ein solches überwalltes Stammende, das 48—50 Jahre alt, gefällt worden war; der Stumpf blieb stehen und entwickelte wenigstens noch 22 Holzringe, die wenigstens ebenso dick sind, als die frühern. Sehr gut setzt Herr Treviranus die Bemerkung hinzu, dafs man an dicken Aesten der Buchen, die einen halben Fufs oder Fufs weit vom Stamme abgehauen waren, bemerkt, wie sich die Schnittfläche wieder mit einer Wulst bedeckt, ohne dafs sich jene Aeste wieder mit Zweigen und Blättern bedeckt hätten; eine Erklärung jener Ueberwallung der Tannen-Stümpfe wagte aber Herr Treviranus noch nicht zu geben.

Nach langen Nachforschungen war ich denn endlich so glücklich, ein Exemplar eines solchen überwallten Stumpfes der Weifstanne zu sehen, welches sogleich die ganze Erscheinung erklärte. In den Sammlungen der Königl. Forst-Akademie zu Neustadt-Eberswalde befindet sich ein Exemplar, an welchem man sehen kann, dafs einzelne Wurzeln des Stumpfes ganz innig verwachsen sind mit den Wurzeln eines andern, daneben stehenden Stammes, und dafs die Ueberwallung des Stumpfes durch neue Holzlagen erfolgt ist, welche von dem danebenstehenden Baume kamen.**)

*) Physiologie der Gewächse II. p. 126. 1838.

**) Wir dürfen über diesen für die Pflanzenphysiologie höchst wichtigen Fall einer ausführlichen Abhandlung von Herrn Prof. Göppert, welche die hier gegebene Erklärung durch viele Belege bestätigt, entgegensehen. Vergleiche: Uebersicht der Arbeiten u. s. w. der Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur. 1840. S. 105. N. v. E.

Wasserreiser, Wasserloden, Sommerloden, Räuber, Wasserschosse, Wasseräste, Nebenschosse u. s. w.

sind Adventiv-Knospen hauptsächlich des Stammes und der Hauptäste, welche zu vollständiger und überwiegender Entwicklung kommen. Wie der Bildung von Adventiv-Knospen in allen Fällen eine Störung des regelmäfsigen Verzweigungsgangs zum Grunde liegt und diejenige örtliche Hemmung eintritt, welche wir in dem vorhergehenden Abschnitte als den Grund der Maserbildung erkannt haben, so bezeichnen die Wasserreiser überhaupt ein Zurückschreiten der Entwicklung auf diejenige tiefere Bildungsstufe, wo sich an irgend einer Stelle der oberirdischen Pflanze gleichsam ein neuer Wurzelhals oder Wurzelstock erzeugt, aus welchem, wie bei abgehauenen Stämmen, die ersten saftvollen Wurzeltriebe oder Wurzelsprossen hervorgehen. Wenn nun diese krankhafte Bildung einerseits aus einer Störung in dem Entwicklungsgange des Stammes entspringt und deren Folge ist, so wird sie andererseits rückwirkend wieder eine neue Ursache des Erkrankens und Abzehrens des oberhalb der mit Wasserreisern besetzten Stelle liegenden Theils des Stammes, und diese Wirkung ist um so nachtheiliger für das Leben des Ganzen, je gröfser die Menge und je üppiger und saftvoller die Masse der Triebe ist, welche oft, selbst an veredelten Obstbäumen, wieder Wildlingen gleichen und lange Zeit unfruchtbar bleiben, wenn sie aber mit der Zeit zum Fruchttragen gelangen, weit schlechtere Früchte bringen als der übrige gesunde Baum. Das Abschneiden der Wasserreiser hilft nur dann, wenn sie selten und einzeln auftreten, und es ist dann zu rathen, dafs man sie nicht blofs ab- sondern vielmehr ausschneide und die Wunde zum Verheilen zu bringen suche. Gewöhnlich brechen nach dem Ab- und Ausschneiden wieder neue hervor und der Baum kränkelt immer weiter, wenn nicht durch Veränderung seines Bodens, seiner Umgebung u. s. w. eine günstige Veränderung

seines ganzen Wachsthums hervorgebracht wird. Manche Bäume, z. B. die Gleditschien, neigen mehr oder weniger auch im normalen Zustande zu Adventiv-Bildungen, und Gleditschia macrocantha und ferox sind wahrscheinlich nichts anderes als solche Bildungsstufen der Gleditschia triacanthos, welche einerseits als Varietas inermis ganz ohne Dornen, in ihrem anderen Extrem aber an Stamm und Hauptästen dicht mit langen, rechtwinklig abstehenden, dreispaltigen oder ästigen, bald blattlosen bald etwas beblätterten am Grunde mehr oder weniger zusammengesetzten furchtbar verletzenden Dornspiefsen bedeckt erscheint.

N. v. E.

VII. Der Brand. Ustilago.

Für einen der schwierigsten Gegenstände dieser Arbeit mufs ich die systematische Anordnung derjenigen Krankheiten ansehen, welche mit dem allgemeinen Namen des Brandes bezeichnet werden. Die Producte dieser Krankheiten sind sich auf verschiedenen Pflanzen und auf verschiedenen Theilen einer Pflanze der Form und dem ganzen Habitus nach ungemein ähnlich, aber eine genauere Untersuchung zeigt, dafs diese Bildungen auf sehr verschiedene Weise hervorgehen und darnach denn auch sehr verschiedene Charaktere an sich tragen, welche von ganz besonderer Wichtigkeit bei der Beurtheilung der Schädlichkeit dieser Gebilde für das Wachsthum der Pflanzen sind.

Die Producte dieser ganzen Klasse von Krankheiten bestehen in der Bildung von Bläschen, von verschiedener Gröfse bei verschiedenen Pflanzen, welche eine braunschwärzliche Farbe zeigen und in grofsen Massen oft tief schwarz erscheinen. Meistentheils wird die Substanz derjenigen Theile der Pflanzen, welche damit befallen werden, mehr oder weniger gänzlich zerstört, und da diese Krankheiten so häufig unsere cultivirten Getreide-Arten befallen und deren Früchte zerstören, so sind sie schon seit uralten Zeiten Gegenstand der vielfachsten Betrachtungen gewesen. Wenn wir uns auch schmeicheln dürfen, über die Natur

dieser Krankheiten in den letzten Jahren etwas mehr in das Klare gekommen zu sein, so müssen wir denn doch gestehen, dafs es in Bezug auf die Vorbauung und Verhütung dieser Krankheiten heutigen Tages noch ziemlich eben so steht, wie in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts.

Schon seit sehr alten Zeiten umfafste man alle, zur Klasse des Brandes gehörigen Bildungen mit dem Namen: Ustilago und unterschied sie von dem Roste (Rubigo); nur mit wenigen Ausnahmen hat man diesen alten Gattungs-Namen: Ustilago für die Brandbildungen allgemein beibehalten, und unsere neueren Untersuchungen sprechen meistens ebenfalls dafür, doch wird man künftig, wenn diese Bildungen alle auf das Umständlichste in ihrer Entstehung beobachtet sein werden, wahrscheinlich gezwungen sein, Unterabtheilungen und selbst neue Gattungen daraus zu bilden.

Die Beobachtungen über die Entstehung des Brandes, welche wir später vortragen werden, zeigen auf das deutlichste, dafs wir hier mit wahren Entophyten zu thun haben; wir werden sehen, wie sich einige Brand-Arten als eigene parasitische Gewächse im Innern der Zellen der von ihnen befallenen Pflanzen zeigen und dafs man die Brandmasse nicht mit dem thierischen Eiter zu vergleichen hat. Wir haben hier vielmehr Entophyten vor uns, und wenn diese auch noch so klein sind, so müssen sie ebenfalls systematisch bestimmt werden, was bisher theils nach der Form der sporenartigen Bläschen geschah, in welche sich diese Pflänzchen abschnüren, theils nach ihrem Auftreten unter verschiedenen Verhältnissen auf verschiedenen Pflanzen und deren einzelnen Theile. Alle sichern Beobachtungen der neuern Zeit haben ein Keimen oder ein ferneres Wachsthum jener braunschwarzen Bläschen der Brandmassen nicht nachgewiesen, daher diese Bläschen auch nicht den Namen der Sporen verdienen.

Folgende Brand-Bildungen werden wir als besondere, eigenthümliche Krankheiten näher beschreiben und das Auftreten der Pilze, welche als Producte derselben erschei-

nen, näher charakterisiren. In wieweit sie generisch zusammenzustellen sind, wird man aus dem Folgenden ersehen:

1. Der Flugbrand, Staubbrand, Nagelbrand, Rufsbrand, Rufs. Uredo segetum Pers. Uredo Carbo Dc. Reticularia segetum Bull. Caeoma destruens Schlecht. Caeoma segetum Link. Ustilago segetum Dittm. Fries etc. Charbon, Fuligine.

Der Flugbrand befällt gewöhnlich nur die Organe der Blüthen und der Früchte, herrscht hauptsächlich auf den Getreide-Arten und auf unkultivirten Gräsern, besonders auf Hafer, Weizen, Gerste, Hirse u. s. w., kommt aber auch auf den Fructificationsorganen und den Saamen mehrerer dikotyledonischer Gewächse vor, worüber später ausführlicher berichtet werden soll. Der Flugbrand charakterisirt sich durch ein braunschwarzes, staubartiges Pulver, welches in denjenigen Pflanzentheilen erzeugt wird, worin es auftritt, wobei aber zugleich die ganze normale Substanz des davon befallenen Pflanzen-Organes zerstört wird. Nach vollkommener Ausbildung dieses staubartigen Pulvers brechen die Hüllen der Organe, worin sich dasselbe bildete, ebenfalls auf und das Pulver fällt heraus und verfliegt allmählich, so dafs zuletzt nur noch einzelne kleine Fetzen und Stümpfe von denselben zurückbleiben. Dieses sind die gewöhnlichen Erscheinungen, unter welchen sich der Flugbrand bei den Gräsern, und besonders bei den Getreide-Arten zeigt; der Hafer zeigt am häufigsten Flugbrand und Weizen und Gerste sind ebenfalls sehr oft damit geplagt, aber am Roggen gehört der Flugbrand zu den gröfsten Seltenheiten. Wenn man die durch Flugbrand zerstörten Aehren näher betrachtet, so wird man finden, dafs in der gröfsten Entwicklung dieser Krankheit alles parenchymatische Zellengewebe der Blüthen und Fruchttheile vollständig zerstört ist, dafs nichts weiter von diesen übrig bleibt, als die einzelnen Faserbündel der Spelzen und Schuppen, zwichen welchen dann noch bis

zur vollkommenen Reife des Getreides eine mehr oder weniger grofse Masse jenes schwarzen Staubes zusammengehäuft haften bleibt, bis endlich Wind und Regen auch diesen entfernen und dann, wie ich es bei Weizen und Roggen gesehen habe, von den ganzen Aehren nichts weiter als die Rhachis und einige Spuren von Faserbündeln aus den Kelch-Spelzen u. s. w. zurückbleibt. In andern Fällen ist die Zerstörung nicht so vollständig; der Saame, ja die ganze Frucht wird zerstört, aber von den verschiedenen Spelzen bleiben mehr oder weniger grofse Stücke erhalten, und der Hafer, besonders Avena elatior, zeigen gar nicht selten, dafs nur der Saame durch Flugbrand zerstört ist. Hier springt die Caryopsis auf und der Brandstaub kann herausfallen, die Spelzen bleiben aber fast ganz gesund, obgleich sie meistens sehr bald vertrocknen.*)

Bei andern Pflanzen tritt der Flugbrand in Begleitung mehr oder weniger grofser Anschwellungen der davon befallenen Theile auf, und hierin zeichnet sich der Mays auf eine sehr auffallende Weise aus. Am interessantesten erscheint die Krankheit an den männlichen Blüthen des Mays, welche bald theilweise, bald bis auf die Kelchschuppen gänzlich krankhaft angeschwollen und zerstört sind; sie haben oft die auffallendsten Formen angenommen, welche durch Auflockerung und krankhafte Wucherung des parenchymatischen Zellengewebes entstehen; die Spiralröhren laufen indessen mit hinein. Die weiblichen Blüthen gehen ebenfalls die gröfsten Deformitäten ein; die jungen Saamen mit den sie umschliefsenden Hüllen und Schuppen schwellen an, oft bis zur Gröfse einer Haselnufs und noch darüber, und nehmen durch gegenseitigen Druck die

*) Mitunter hat der Flugbrand bei dem Hafer und auch bei der Gerste gröfstentheils nur in der innern Fläche der Spelzen seinen Sitz, und es kommen auch wiederum Fälle vor, wo der Brand nur in der Hülle der Frucht (der Caryopsis) seinen Sitz hat; hier ist der Saame ganz gesund, die Körner sind aber mehr oder weniger schwarz.

ungestaltetsten Formen an. Sehr oft kommen aber auch an den verschiedenen gleichartigen Theilen der Mays-Pflanze grofse sphärische Auswüchse vor, welche mitunter bis zu der Gröfse eines Kinderkopfes anschwellen und im Innern ebenfalls den Flugbrand bilden, der dann nach dem Aufreifsen dieser Auswüchse hervortritt. Diese Auswüchse, wie auch die Anschwellungen der verschiedenen Blüthen- und Fruchttheile des Mays, bestehen aus einem saftigen, straffen Zellengewebe und zeigen eine weifsgrünliche Färbung, werden aber auch an einzelnen Stellen auf der Oberfläche röthlich gefärbt, ähnlich der rothen Färbung auf den Aepfeln u. s. w. Die Auswüchse, wie alle angeschwollenen Theile sind zuerst in ihrem Innern sehr saftig und ungefärbt, später entwickeln sich in dieser Substanz dunkel schwarzbraune Streifen und diese verwandeln sich allmählich in das schwarze Pulver des Staubbrandes; zuletzt sind die angeschwollenen Theile in ihrem Innern mehr oder weniger zerstört und mit dem Pulver gefüllt.

Es ist ungemein schwer, die Entwicklung des Flugbrandes in seinen ersten Stadien an unsern Getreide-Arten zu verfolgen und es stellen sich diesen Beobachtungen unüberwindliche Hindernisse in den Weg; bei der Mays-Pflanze dagegen, wo die vom Brande befallenen Theile zuerst aufgetrieben werden und von hinlänglicher Gröfse zur Untersuchung sind, gelang es mir, diesen Gegenstand vollständig zu verfolgen*) und später habe ich auch an dem Flugbrande des Weizens und der Gerste dieselben Beobachtungen wiederholen können,

Untersucht man nämlich diejenigen Theile, an welchen sich der Brand bildet, in ihren frühesten Zuständen und mit gehöriger Vergröfserung, so wird man sich bald überzeugen, dafs die Massen, woraus sich später das Brand-Pulver hervorbildet, in dem Innern der Zellen dieser Organe entstehen, sich daselbst anhäufen und dann

---

*) S. Meyen, über die Entwicklung des Getreidebrandes in den Mays-Pflanzen. — Wiegmann's Arch. III. 1837. p. 419. Tab. X. F. 1.

die Zerstörung und Resorption der sie umschliefsenden Zellenwände veranlassen, wodurch dann das Brand-Pulver frei wird und die Höhlen des zerstörten Gewebes erfüllt. Man sieht im Anfange in den grofsen und saftigen Zellen der Auswüchse und Anschwellungen der Mays-Pflanzen kleine Schleimablagerungen, die sich an einer oder an mehreren Stellen der innern Fläche der Wände der Zellen erzeugen. Aus diesen, zuerst ganz unregelmäfsig geformten, fast ganz durchsichtigen Ablagerungen, gehen fadenförmige, ungegliederte und sich verästelnde Gebilde hervor, welche schon eine pflanzliche Form zeigen, was sich denn auch durch die spätern Veränderungen derselben noch mehr erweist. Diese wahrhaft parasitischen Bildungen sind im Anfange ungefärbt, fast ganz durchsichtig und zeigen nur bei sehr starken Vergröfserungen ein feinkörniges Wesen in einer zarten schleimartigen Substanz. Bald bemerkt man, dafs die Aeste des Pflänzchen's anfangen, sich zu verzweigen und oft stehen Aeste und Zweige sehr gedrängt bei einander. Um die Zeit, wenn die Verzweigung beginnt, fangen die Fäden an sich in kleine, kugelförmige Körper abzuschnüren, doch ist nicht leicht eine Regel zu finden, nach welcher diese Abschnürungen erfolgen; bald beginnen die Abschnürungen unten an der Basis der Fäden, womit sie festsitzen, bald geschieht sie zuerst oben an den Spitzen der Aeste, aber meistens scheinen die kleinen Seitenäste zuerst diese Umwandlung einzugehen, und bald sind es nur einzelne Stellen, an welchen sich die Abschnürungen zeigen; dann verwandeln sich die ganzen Fäden in solche rosenkranzförmig aneinander gereihte Kügelchen, welche noch längere Zeit hindurch zusammenhängend bleiben. Diese abgeschnürten Körperchen nehmen zuerst eine ellipsoidische Form an und werden endlich ganz kugelrund; sie färben sich zuerst gelblich, werden dann immer bräunlicher, bis tief braun und trennen sich, während sie sich auch noch vergröfsern, von ihren Aesten und Stämmchen, bis endlich alle Fäden dieser Gebilde in solche kugelförmige Körper zer-

fallen sind, welche sich bei genauerer Beobachtung als kleine Bläschen zeigen, die bei verschiedenen Pflanzen auf ihrer Oberfläche bald mehr bald weniger glatt, bald mit Rauhigkeiten versehen sind. Oft sieht man in einer und derselben Zelle schon ziemlich ausgewachsene, braune Brandbläschen, die frei in der Zelle umherliegen, während an den noch wachsenden Fäden theils mehr, theils weniger vollkommen ausgebildete gelbe und gelbbräunliche Bläschen sitzen und ein Theil der Fäden selbst noch ganz ungefärbt erscheint. Mit dem Auftreten der reifen Brandbläschen im Innern der Zellen pflegt die Auflösung oder Verjauchung der umgebenden Zellenwände einzutreten und dann liegen die, schon vollkommen ausgebildeten und die, sich noch weiter ausbildenden Bläschen frei im Innern der Höhlen umher, welche durch die Auflösung der Zellen eines solchen aufgetriebenen oder angeschwollenen Organes entstehen und sich gewöhnlich immer weiter verbeiten.

Diese Beobachtungen, welche am Mays so leicht zu wiederholen sind, zeigen sehr deutlich, dafs die Brandbläschen nicht aus den Zellensaft-Kügelchen der Pflanzen entstehen, ja man sieht sogar, dafs nicht einmal der grofse schleimige Zellenkern, der in allen diesen Zellen vorkommt, zu jenen krankhaften Ablagerungen verwendet wird. Und ebenso gewifs läfst es sich hier entscheiden, dafs der Brandstaub nicht in den Intercellulargängen gebildet wird, sondern aus kleinen parasitischen Pilzen hervorgeht, die sich im Innern von Parenchym-Zellen bilden und diese hierauf zerstören.

Aehnliche Anschwellungen, mit Flugbrand begleitet, kommen auch auf den Hirse-Arten vor, und sind auf unserem Panicum miliaceum gar nicht selten; man hat aus diesem Brande eine eigene Art gemacht und ihn als Caeoma destruens*) beschrieben, doch ich finde, dafs derselbe sowohl in Hinsicht seiner Entstehung, als in Hinsicht seiner Struktur mit dem bisher beschriebenen des Mays und

---

*) S. Schlechtendal Flora Berol. II. p. 130.

der andern Getreide-Arten übereinstimmt und also ebenfalls zu Ustilago segetum gehört. Auch auf einer Menge von Cyperaceen ist der Flugbrand beobachtet und Herr Unger*) giebt ein langes Verzeichnifs von Carex-Arten, auf welchen er selbst den Flugbrand sah. Aber auch hier bei den Cyperaceen kommt der Flugbrand häufiger in den Saamen als in den Hüllen derselben vor.

Aufserdem ist der Flugbrand auch bei einigen Pflanzen höherer Familien beobachtet worden, besonders häufig in den Fructifications-Organen einiger Synanthereen; Herr DeCandolle bezeichnet diesen Brand durch Ustilago receptaculorum; Persoon fand ihn zuerst bei Tragopogon pratensis und nannte ihn Uredo Tragopogi pratensis. Auf verschiedenen Polygoneen fand man ebenfalls die Fructifications-Organe vom Flugbrand ergriffen und bezeichnete diesen als Ustilago utriculorum (Nees). (Farinaria carbonaria Sow.). Den Flugbrand in den Antheren mehrerer Caryophylleen nannte man Ustilago antherarum (Fr.). (Farinaria Stellariae Sow. Uredo violacea Pers. etc.) und einen Flugbrand an den Saamen von Convolvulus arvensis bezeichnet Fries mit Ustilago capsularum. Ich kann noch nicht entscheiden, ob der Flugbrand an allen den verschiedenen, so eben aufgeführten Pflanzen als verschiedene Arten der Gattung Ustilago beschrieben werden darf; hiezu ist nicht nur die Beobachtung des ausgebildeten Brandstaubes nöthig, sondern auch die Beobachtung der Bildung desselben, wie ich es später durch ein auffallendes Beispiel erweisen werde.

2) Der Steinbrand, Schmierbrand, Faulbrand, Kornbrand, Kornfäule, Faulweizen, geschlossener Brand. Ustilago sitophila Dittm. Caeoma sitophilum Link. Uredo Caries De Cand.

Diese wichtige Krankheit, welche in verschiedenen Gegenden unter den verschiedensten Namen bekannt ist

*) Die Exantheme etc. p. 347.

und von den Landleuten wie die Pest gehafst wird, ist bis jetzt nur am Weizen und am Dinkel (Triticum Spelta) beobachtet worden. In unsern Gegenden ist der Name: Steinbrand oder Schmierbrand der gewöhnlichste, doch noch passender wäre die Benennung Faulbrand. Dieser Faulbrand befällt nur den Saamen des Weizens und des Dinkels. Er zeigt sich in Form von runden, gleich grofsen, in Masse violettschwarz gefärbten Bläschen, welche weit gröfser (3 bis 4mal), als die Bläschen des Flugbrandes sind und einen höchst unangenehmen stinkenden Geruch verbreiten. Der Geruch ähnelt dem des faulenden Harns oder faulender Häringe und gehört gewifs zu den unangenehmsten. Im jüngern Zustande ist diese Bläschen-Masse noch violett-blau gefärbt und dann erscheinen die einzelnen unter dem Mikroskop ziemlich wasserhell und mit kleinen Kügelchen gefüllt, welche der Form nach der Stärke ähneln, aber nicht aus dieser bestehen. Später werden die Bläschen gelbbräunlich, ihr Inhalt wird gleichmäfsig, scheint sich gröfstentheils in ein fettes Oel umzuwandeln, und endlich wird die Zellenmembran dieser Bläschen dick, fest, dunkelbraun gefärbt und mit kleinen Wärzchen auf der Oberfläche bekleidet.

Der Stein- oder Faulbrand ist schon vorhanden, selbst wenn die Aehren noch in der Blattscheide verborgen sind, und um diese Zeit sind schon die Ei'chen in den verschiedenen Ovarien so vollständig zerstört, dafs nur noch Spuren derselben aufzufinden sind; aber die von der Brandkrankheit ergriffenen Blüthen sind angeschwollen und die Ovarien haben schon um diese Zeit ziemlich die Gröfse der ausgewachsenen Saamen. Um die Zeit, wann der Weizen blüht, ist der Steinbrand gewöhnlich schon ziemlich vollkommen ausgebildet und reif, aber die vom Brande ergriffenen Blüthentheile kommen gar nicht zur Blüthe. Hiernach kann man eigentlich nicht sagen, dafs der Steinbrand den Saamen des Weizens zerstöre, denn an den davon befallenen Körnern hat gar keine Befruchtung stattgefunden, sondern die Ei'chen wurden schon in ihren frü-

hesten Entwicklungs-Zuständen von dem Brande ergriffen und gänzlich zerstört. Wenn der Weizen anfängt gelb zu werden, sind die brandigen Aehren schon vollständig gereift. Die brandigen Körner sind ziemlich von der Gröfse der reifen Weizenkörner, doch sind sie etwas dicker und kürzer, aber nach Oben zugespitzt. Die brandigen Körner sind leichter als die gesunden und von diesen denn auch von einem geübten Auge mit Leichtigkeit zu unterscheiden. Zerdrückt man sie, so zeigen sie das schwarze, stinkende Brandpulver, welches dem Mehle ein sehr schlechtes Ansehen giebt. Um die Zeit, wenn die Brand-Aehre noch in der Blattscheide sich befand, habe ich den Brandstaub mehrmals untersucht und mich an einzelnen kleinen, noch nicht zerstörten Theilchen des erkrankten Eichen's überzeugen können, dafs auch die Bläschen des Steinbrandes im Innern der erkrankten parenchymatischen Zellen aus kleinen parasitischen Gewächsen bestehen, ganz ähnlich der Entstehung des Staubbrandes. In denjenigen Theilen jedoch, in welchen sich der Steinbrand bildet, sind die Zellen so klein, dafs auch die darin enthaltenen parasitischen Pflänzchen viel unansehnlicher und undeutlicher auftreten, als in den vom Brande befallenen Anschwellungen der Mays-Pflanze u. s. w.

Dieses möge hinreichend sein, um die beiden, so berüchtigten Brandarten, den Flugbrand und den Steinbrand, von einander zu unterscheiden. Bei dem Weizen kommen gewöhnlich beide Arten gleichzeitig vor; doch wird der, im Allgemeinen seltnere Steinbrand mehr gefürchtet als der Flugbrand. Auf Feldern, welche mit Brand befallen sind, kommen hie und da einzelne Pflanzen mit Flugbrand und andere mit Steinbrand vor, ja man findet an Weizen-Pflanzen, dafs nur die Aehre des einen Halmes mit Brand auftritt, während die andern Halme derselben Pflanze ganz gesund erscheinen. Man findet sogar an einzelnen Weizen-Aehren, dafs die obersten Blüthen alle schon vom Steinbrande zerstört sind, während die untersten noch ziemlich vollständig zur Blüthe gelangen und man hat selbst Stein-

brand und Flugbrand in einer und derselben Aehre gefunden. Unbegreiflich bleibt es uns freilich, dafs der Steinbrand nur bei Weizen-Arten und nicht an Gerste, Hafer u. s. w. beobachtet wird, welche gerade so häufig vom Flugbrande befallen werden, der sich demjenigen des Weizens ganz ähnlich verhält.

Die folgenden Betrachtungen über die Ursachen des Brandes, deren Verhütung u. s. w. gelten der Brandkrankheit im Allgemeinen, wenn nicht bei dieser oder jener Beobachtung die Art des Brandes besonders angegeben ist.

Da die Zerstörungen, welche der Brand in den Getreide-Arten veranlafst, oftmals sehr grofs sind, so hat man vielfach nach den Ursachen geforscht, welche den Brand herbeiführen, und häufig nach Mitteln gesucht, welche ihn verhüten sollen. Die Ursachen, welche den Brand herbeiführen, können, wie bei vielen andern Krankheiten, in die prädisponirenden und in die Gelegenheits-Ursachen getheilt werden.

Als prädisponirende Ursache ist anzusehen der unvollkommene Zustand der Saamen. Jeder Gutsbesitzer weifs, dafs schlechter Saat-Weizen auch viel Brand giebt, aber ganz besonders prädisponiren solche Waizen-Felder zum Brande, deren Saat noch unvollkommen reif geerndtet werden mufste. Dieses ist eine feststehende Thatsache, welche von allen Seiten her bestätigt wird und bestätigt worden ist. Ebenso prädisponiren solche Weizen-, Hafer- und Gersten-Felder zum Brande, deren Saaten während anhaltendem Regenwetter geerndtet werden mufsten und nicht trocken eingebracht werden konnten. Dergleichen Saamen haben offenbar mehr oder weniger Zersetzung der in ihnen aufgespeicherten Nahrungsstoffe erlitten, und die dadurch entstandenen abnormen Mischungsverhältnisse sind als Ursachen der krankhaften Entwicklung der Pflanzen anzusehen.

Die Gelegenheits-Ursachen, welche den Brand herbeiführen, sind mannigfacher Art, beschränken sich aber gröfstentheils auf den Zustand der Atmosphäre und auf

die Beschaffenheit des Bodens. Die Gelegenheits-Ursachen, welche die Atmosphäre darbietet, sind leider meistens ganz unbekämpfbar; in nafskalten, feuchten Jahren herrscht der Brand im Getreide, in trockneren Jahren dagegen nur selten. Herr Elsner*), der eine der besten Arbeiten über den Brand im Weizen geliefert hat, giebt uns Nachricht, dafs in dem nassen Sommer von 1818 der Weizen-Brand auf dem Felde eines seiner Nachbarn in so ungeheurer Menge herrschte, dafs nur die kleinste Hälfte aus guten Halmen bestand; das Feld war freilich stark gedüngt worden, aber früher herrschte auf diesen Feldern niemals Brand. Nach andern Schriftstellern soll man in einigen Ländern schon 2 und 3mal soviel Brandähren als gesunde beobachtet haben.

Ebenso allgemein stimmen die Berichte darin überein, dafs der Getreidebrand an schattigen Stellen, am Rande von Wäldern, oder in engen, gegen durchziehende Winde geschützten Thälern häufiger vorkommt, als er an trockenen, höher gelegenen, der freien Luft mehr ausgesetzten Orten erscheint. Ueberhaupt erscheint der Brand auf solchen Feldern, welche eine nasse und kalte Lage haben, immer viel häufiger als auf trockenen, daher denn auch besonders häufig in der Nähe von Wiesen.

Bonnet und viele Andere vor und nach ihm glauben annehmen zu können, dafs starke und kalte Thaue die Entstehung des Brandes veranlassen; er führt eine Menge von Gründen an, welche dafür zu sprechen scheinen, indessen ist es heutigen Tages zu bekannt, dafs man auch gegen alle diese Angaben Gegenbeobachtungen aufzuführen hat. Wenn aber der Thau sich wirklich als die entfernte Ursache der Entstehung des Steinbrandes ansehen läfst, so würde es, wie Bonnet vorschlägt, vortheilhaft sein, wenn man vor Sonnen-Aufgang mit einer Schnur über das Getreide hinfahren und dadurch den Thau abschütteln wollte.

---

*) S. Möglin'sche Annalen der Landwirthschaft VIII. p. 109.

Man hat auch schnelle und häufig vorkommende Temperatur-Wechsel zur Blüthezeit des Getreides gleichfalls als entfernte Ursache des Brandes ansehen wollen, doch hat man dabei vergessen zu beachten, dafs der Brand schon lange vor der Blüthezeit der Pflanzen da ist.

Andere Schriftsteller haben eine übermäfsige Nässe des Bodens als die hauptsächliche Ursache angesehen, welche die Krankheit des Steinbrandes herbeiführe. Bonnet stellte einige, wie es scheint, sehr gut ausgeführte Versuche an, um über diesen Punkt in das Reine zu kommen, aber er erhielt ganz andere Resultate als er erwartet hatte. Bonnet säete Weizen auf zwei verschiedene Felder und liefs diese stets so stark begiefsen, dafs sie einem morastigen Acker ähnlich waren, doch sah er weder an diesen Weizen-Pflanzen, noch an denen, welche auf demselben Boden gesäet aber nicht begossen worden waren, die Entstehung irgend einer Brandähre.

Eben so wichtige Gelegenheits-Ursachen bietet der Zustand des Bodens zur Erzeugung des Brandes dar, denn man hat unendlich oft bemerkt, dafs selbst aus ganz vortrefflicher, gesunder Saat der Brand hervorgeht, wenn die Pflanzen in einem unpassenden Boden standen. Als ein solcher unpassender Boden ist derjenige zu bezeichnen, welcher stark mit frischem Dünger gedüngt ist, und ganz besonders häufig erzeugt sich der Brand auf solchen Feldern, welche mit äufserst nahrhaften und scharfen Düngern, als mit Menschenkoth, mit Schaafdünger, Schweinedünger u. s. w. gedüngt wurden. Ueberhaupt sollen alle Dünger-Arten, welche in einem, noch nicht vollkommen zersetzten Zustande in den Boden gebracht werden, die Entstehung des Brandes befördern, ja selbst jeder Weizen mit Herbstdüngung soll stark mit Brand befallen werden. Die erstern Fälle sind wohl ziemlich übereinstimmend als richtig befunden worden, aber der letztere, dafs selbst jede Herbstdüngung dem Weizen nachtheilig sei, indem sich in der nafskalten Jahreszeit der Dünger nicht gehörig zer-

setze, ist ebenfalls vielfach durch Gegenerfahrungen bestritten worden. Auch auf sehr hitzigem und magern Kalk- und Thon-Boden wird das Vorkommen des Brandes gar häufig beobachtet. Man sah öfters, dafs Weizen-Pflanzen brandig wurden, wenn der Saame in ganz frischen Dünger gesäet war. Viele Landwirthe sind der Meinung, dafs jeder Boden, welcher Eisenerde enthält, die Entstehung des Brandes sehr befördere; ich habe indessen schon von mehreren Landwirthen auch diese Angabe bestreiten hören. Als eine andere Gelegenheits-Ursache, welche die Entstehung des Brandes veranlafst, hat man noch die unmittelbare Ansteckung des Brandstaubes aufgeführt und dieser Gegenstand ist denn auch von allen Seiten, selbst mit grofser Heftigkeit behandelt worden. Schon Gleichen*) stellte vortreffliche Beobachtungen an, durch welche die Fortpflanzung oder Vermehrung des Steinbrandes im Weizen durch eine Art von Ansteckung sehr bestimmt erwiesen wurde, doch sind diese höchst interessanten Beobachtungen unseres Gleichen fast gänzlich übersehen worden. Gleichen nahm verschiedene Arten von Weizen und liefs dieselben unter seiner Aufsicht auf folgende Weise säen: An einer Stelle ward der Weizen ganz rein und trocken gesäet, an einer andern Stelle daneben ward er vorher mit reinem Wasser begossen und also nafs gesäet, und die dritte Parthie der verschiedenen Weizen-Arten ward ebenfalls nafs gemacht und so stark mit dem Staube des Steinbrandes bestreuet, dafs die Körner ganz schwarz aussahen. Die Versuche gaben folgende höchst auffallende Resultate:

Der Haberweizen zeigte:	gute Aehren	Brand Aehren
1) nafs gemacht und, mit Brandstaub von Haberweizen bestreut, gesäet	178	166
2) nafs gesäet	340	3
3) trocken und rein gesäet	300	3

*) Auserlesene mikroskopische Entdeckungen etc. Nürnberg 1781. pag. 46. etc.

	gute Achren	Brand-Achren
In den Garten gesteckt:		
1) nafs gemacht und mit Brandstaub von glattem Weizen bestreuet	40	59
2) trocken und mit Brandstaub bestreuet .	102	35
3) rein und trocken gesäet	89	1
Der glatte Weizen zeigte:		
1) nafs gemacht und mit Brandstaub von glatten Weizen bestreuet	48	14
2) nafs gesäet	82	9
3) rein und trocken gesäet	106	5
Der Sommerweizen zeigte:		
1) nafs gemacht und, mit Brandstaub von Sommerweizen bestreut, gesäet . . .	339	188
2) derselbe mit Brand von der Gerste bestreuet	168	234
3) Sommerweizen mit Rost von der Gerste bestreuet	203	—
4) nasser Sommerweizen	198	4
5) trockner Sommerweizen	102	—

Die Resultate dieser Versuche sprechen zu deutlich dafür, dafs der Steinbrand eine Krankheit des Getreides ist, welche sich vom erkrankten Saamen auf die Pflanzen gesunder Saamen übertragen läfst, doch geschieht dieses nicht etwa, wie man vielleicht glauben könnte, durch eine unmittelbare Fortpflanzung der Bläschen des Brandes, welche man für Sporen halten könnte, sondern die Substanz des Brandstaubes ist von der Art, dafs sie, dem Boden mitgetheilt, worin andere gesunde Gatreide-Pflanzen wachsen, die Nahrungssäfte desselben dergestalt verändert, dafs diese alsdann durch ihre Beschaffenheit in denjenigen Pflanzen, von welchen sie aufgenommen wurden, jene Krankheit erzeugen, deren Produkt der Steinbrand ist. Man kann die Substanz des Steinbrandes, welche sich durch ihren höchst unangenehmen Geruch und durch ihre Schärfe auszeichnet, für ein so krankhaftes Produkt halten, dafs es, wenn diese Substanz in die Säfte einer gesunden Pflanze übergegangen ist, in dieser dieselbe Krankheit durch Ansteckung wieder hervorruft, deren

Produkt sie selbst ist. Es fehlt auch nicht an Beispielen, nach welchen sich die Krankheiten des Menschen auf eine ganz ähnliche Weise durch Ansteckung gleichsam fortpflanzen, wenngleich ihrer Entstehung ganz andere Ursachen zum Grunde liegen. Es haben schon verschiedene Botaniker die Meinung ausgesprochen, dafs der Brand aus dem Boden, worauf die erkrankten Pflanzen wachsen, durch die Wurzeln in dieselben hineingelange; Einige haben sich dabei die Sache sehr materiell gedacht, indem sie annahmen, dafs die Brandbläschen selbst in die Pflanzen hineingingen; die meisten haben sich aber die Sache ganz richtig vorgestellt, dafs nämlich nur die Substanz des Brandstaubes in einem gelösten Zustande aus dem Boden in die Pflanzen eindringe und die Säfte dieser krankaft afficire, wodurch wieder dieselbe Krankheit erzeugt wird.

Diese schönen Versuche von Gleichen sind vor einigen Jahren auch in England wiederholt worden.*) Man nahm gesunde Weizenkörner, bestreute sie mit Brandstaub vor der Saat und säete sie, theils mit theils ohne scharfe Beizen präparirt. Der Erfolg stimmte ganz mit den obigen Resultaten der Beobachtungen von Gleichen überein; man erhielt nämlich in allen Fällen Brand-Aehren in grofser Menge und zwar sowohl aus vorher gebeizten, als aus ungebeizten Saamen. Der gebeizte Saamen brachte indessen doch eine geringere Menge Brand-Aehren hervor, als der ungebeizte.

Herr v. Rosenberg-Lipinsky,**) dessen Abhandlung über den Brand im Getreide ich schon mehrmals angeführt habe, war mit den Ansichten, welche sich über die Natur des Brandes aus jenen Versuchen aufstellen lassen, nicht übereinstimmend und unternahm es, dergleichen Beobachtungen durch eigne Versuche zu wiederholen. Zuerst brachte Herr v. R. den Brandstaub auf junge Weizen-Pflanzen von verschiedenem Alter, ja er bestreuete

*) S. Mögliner Jahrbücher der Landwirthschaft pro 1836 p. 206.

**) Verhandlungen etc. des patriot. landwirthschaftlichen Vereines zu Oels II. p. 121. 1840.

selbst solche Pflanzen damit, bei welchen schon die Aehre aus dem Blatte hervortrat und erhielt denn auch, wie es zu erwarten war, keine Brand-Aehren in Folge dieser Operation. Im Herbste 1838 wurden indessen die Versuche in der Art gemacht, dafs die Saat selbst stark mit Brandstaub eingepudert und dann gesäet wurde, während auf demselben Felde auch reiner Weizen gesäet wurde. Es wurden diese Versuche auf 2 verschiedenen Feldern angestellt und das Resultat war, dafs die Bestäubung des Saamenkornes mit Brandstaub die Erzeugung der Brand-Aehren keineswegs herbeiführte. Der Brand herrschte ziemlich gleich auf dem ganzen Felde, es mochte reiner oder bepuderter Weizen ausgesäet sein.

So steht es nun mit unsern Erfahrungen über das Ansteckungs-Vermögen des Brandes im Getreide! Die zwei Versuche des Herrn v. Rosenberg sind sehr umständlich beschrieben und sie werden gegen die weit gröfsere Anzahl von Beobachtungen aufgestellt, welche gleiches Recht auf Glaubwürdigkeit haben. Es bleibt also nichts weiter übrig, als diese Versuche von Neuem zu wiederholen, welche übrigens auch nicht schwer auszuführen sind. Zu den Angaben des Herrn v. Rosenberg mufs ich indessen noch hinzusetzen, dafs derselbe einmal den Weizen im trocknen Zustande mit Brandstaub bestäubte, während Gleichen den Weizen zuerst nafs machte, und dann wissen wir nicht, ob diese neuern Versuche nicht am Ende mit dem Staube des Flugbrandes angestellt sind. Herr v. R. hält zwar den Flugbrand und den Steinbrand für einen und denselben Krankheits-Zustand; dem ist indessen nicht so und vielleicht verhält sich der Staubbrand zu dem Steinbrande wie männliche Bildungen zu den weiblichen eines und desselben Entophyt's und dann ist wohl gerade keine Ansteckung von dem Flugbrande zu erwarten. Es lassen sich denn auch wohl noch eine Menge anderer Fälle aufführen, wo man den Weizen-Saamen absichtlich mit Brandstaub bestreute, aber dennoch guten Weizen daraus hervorgehen sah.

Viele der Schriftsteller, welche über den Brand geschrieben, haben das Wesen dieser Krankheit zu ergründen versucht; ich führe nur einige dieser Ansichten auf, welche, wie es mir scheint, am consequentesten durchgeführt sind. Herr Unger*) glaubt, dafs die äufsern Schädlichkeiten oder die Gelegenheits-Ursachen zur Erzeugung des Brandes auf dieselbe Weise einwirken, wie bei der Erzeugung der Blattpilze. Der erste Einflufs, den eine feuchte Atmosphäre auf das Pflanzenleben äufsert, ist unstreitig eine Hemmung der Athmungsfunction und eben dadurch Zurückhaltung der Excretionsmaterie. Die nächste Wirkung davon ist natürlich noch eine gröfsere Anhäufung roher, unverarbeiteter Stoffe, die oft durch gleichzeitig dargebotene, mehr wässerige Nahrung den Keim der Krankheit nothwendig entwickeln, und auf jene Organe concentriren mufs, die sich eben in der Evolution befinden. Es geschieht allerdings, dafs, so wie sich der Krankheitsstoff nach Innen sammelt, er auch an der Peripherie des Pflanzenleibes als Exanthem erscheint, doch ist der Eingriff auf die Athmungsfunction gewöhnlich nicht so energisch, dafs dadurch das bildende Leben, als die die Begeistigung des rohen Stoffes vollführende Thätigkeit, im gleichen Maafse in ihren Grundpfeilern erschüttert würde. Die Richtung ist hier eine andere, und diese bildet den alleinigen Unterschied zwischen der Brandbildung und dem Exanthem.

Herr v. Rosenberg-Lipinsky hat**) in einer weitläuftigen Erörterung der Ursachen des Brandes diese Krankheit als die Folge eines entzündlichen Zustandes erklärt, welche sich durch veränderte Qualität des Lebenssaftes zeigt. Die Pflanzen befänden sich nämlich in der Periode des erwachenden Befruchtungstriebes und der Saamenbildung in einem entzündlichen Zustande, dessen schlimmster Ausgang der Brand sei. Ja, Herr v. Rosenberg glaubt dieses Alles noch näher erklären zu können, indem er meint, dafs zu dieser Zeit in den Pflanzen ein

*) Die Exantheme etc. p. 356.

**) a. a. O. p. 92.

Uebermaafs von Kohlenstoff auftrete, welcher durch den Sauerstoff nicht entfernt werden könne. So verschiedenartig sind also die Erklärungen, welche man über die Natur der Brandkrankheit aufgestellt hat; sie gründen sich, ich möchte sagen sämmtlich, auf reine Hypothesen, von welchen viele als ganz unerwiesen anzusehen sind, und andere sind sogar gegen alle Theorie.

Erinnern wir uns der Thatsachen, welche ich früher, pag. 101 über das erste sichtbare Auftreten der Brandbildung mittheilte, so werden wir diese ganz ungezwungen als das Produkt oder als die Folge einer abnormen Richtung des Ernährungs-Prozesses ansehen können; wir sahen abnorme Ablagerungen von vegetabilischen Nahrungsstoffen im Innern der einzelnen Zellen entstehen und diese Ablagerungen wurden höher belebt, individualisirt und zerfielen in die Brandbläschen. Das Auftreten dieser parasitischen Bildungen im Innern der Zellen glauben wir am natürlichsten durch eine Stockung der Nahrungssäfte erklären zu können, und diese Stockung der Säfte wird durch übermäfsige, der Natur der Pflanze fremdartige Düngung herbeigeführt, kann aber auch noch mittelbar durch verschiedene andere äufsere Einflüsse auftreten. Gar häufig gehen den Ablagerungen jener parasitischen Bildungen im Innern der Zellen Erscheinungen voran, welche schon allein hinreichend sind, theils für eine Stockung der Säfte, theils für eine abnorme Richtung im Ernährungs- und Bildungs-Prozesse zu sprechen. Das üppige Aussehen der gewöhnlichen Getreide-Pflanzen (von welchem alle Landwirthe sprechen), die vom Brande befallen sind, das dunklere Grün derselben, der dickere Knoten u. s. w. alles dieses spricht für eine solche Stockung der Säfte, welche auf irgend eine Weise herbeigeführt ist und dann das üppige Wachsen der Pflanze, ja die abnormen Anschwellungen derselben veranlassen. Diese Stockungen der Nahrungssäfte können auf verschiedene Weise veranlafst werden; am gewöhnlichsten durch übermäfsige und besonders durch eine fremdartige, noch nicht gehörig zersetzte Dün-

gung. Ebenso können aber auch Stockungen der Nahrungssäfte und abnorme Ablagerungen derselben durch lange anhaltende unterdrückte Transspiration der Pflanzen herbeigeführt werden, und auf diese Weise möchte das häufige Auftreten des Brandes in solchen Gegenden erklärlich werden, welche in feuchten, der Sonne und dem Windzuge wenig ausgesetzten Lagen befindlich sind.

Somit kommen wir schliefslich zur Kur der Brandkrankheit; doch sind wir leider nicht vermögend, gegen dieses Uebel mit Erfolg einzuschreiten, wenn die Krankheit einmal ausgebrochen ist. So wie die Krebskrankheit die davon befallenen Organe des menschlichen Körpers zerstört, so macht es die Brandkrankheit bei den Pflanzen.

Die ganze Kur der Brandkrankheit beschränkt sich auf die Anwendung von Vorbauungs-Mitteln, durch welche die Entstehung oder Verbreitung des Brandes verhindert wird, und diese Mittel beschränken sich auf folgende:

Vor Allem sehe man auf die Qualität der Saamen, welche man säen will; je gesunder und ausgesuchter diese sind, desto weniger Brand ist im Allgemeinen zu erwarten. Man nehme wo möglich alte und gute Saat; bei dem Weizen zeigen sich die hornig oder glasig gewordenen Saamen am vortheilhaftesten. Der vortheilhafte Gebrauch der alten Saat gründet sich wahrscheinlich darauf, dafs durch die Länge der Zeit die schlechteren, nicht vollkommen gereiften Körner u. s. w. so weit verderben, dafs sie nicht mehr aufgehen. Sehr häufig hat man den Glauben, dafs eine Saat, welche auf einem andern Felde gewachsen, vortheilhafter gegen die Brandbildung ist, als die, welche auf eben demselben Acker gereift ist; diese Meinung ist indessen gewifs grundlos und man hat nur dann eine fremde Saat zu wählen, wenn die einheimischen Saamen schlechter sind als andere, und besonders dann, wenn sie auf Feldern reiften, die stark vom Brande befallen waren.

Als ein vortreffliches Mittel die Entstehung des Brandes in dem Getreide zu verhüten hat man hundert und tausendfach das Beizen der Saat kurz vor ihrer Aussaat

anempfohlen. Man hat Laugen von Kochsalz, von Salz und Kalk und selbst von Vitriolen, besonders von Kupfervitriol anempfohlen. Man hat die Saat handhoch aufgeschichtet, sie mit ätzendem Kalkstaub bepudert, wieder neue Schichten von Saat und von Kalkstaub u. s. w. übereinander gelegt, Alles zusammen begossen und gut durchgestochen. Man hat die verschiedensten Vorschriften zu dem Verfahren bei dem Beizen des Weizens u. s. w. angegeben, womit alljährlich die praktisch-ökonomischen Zeitschriften gefüllt zu sein pflegen; fast in jeder Gegend pflegt man diese Operation verschieden auszuführen, und Jedermann, der es thut, glaubt wirklich vortreffliche Folgen davon gesehen zu haben. Sie gestehen zwar sämmtlich ein, dafs der Brand auch nach gebeizter Saat zum Vorschein komme, dieses sei indessen doch immer nur selten.

Man sollte glauben, dafs ein solcher Gegenstand mit Leichtigkeit zur Entscheidung zu bringen sei, aber dieses ist doch bis zum heutigen Tage noch nicht geglückt und man kann hieraus wieder sehen, wie es mit landwirthschaftlichen Erfahrungen steht. Es versteht sich denn auch ganz von selbst, dafs, so lange die Thatsache noch nicht einmal festgesetzt ist, dafs das Einbeizen der Saat ein Mittel gegen den Brand sei, so lange auch keine richtige Erklärung dieser Angaben stattfinden kann. Wäre es erst ganz erwiesen, dafs der Brandstaub, mit den Saamen in die Erde gebracht, diese afficirt und in den jungen Pflanzen wiederum die Brandkrankheit zu erzeugen im Stande ist, so wäre die vortheilhafte Wirkung des Beizens der Saamen am einfachsten dadurch zu erklären, dafs die ätzenden Substanzen der Beize die schädlichen Mischungsverhältnisse des Brandstaubes umzuwandeln im Stande seien. So wie die Sachen aber gegenwärtig stehen, scheint der Vordersatz noch nicht vollkommen erwiesen und der Nachsatz schon aus diesem Grunde noch höchst zweifelhaft zu sein. Wahr ist es allerdings, dafs aus einem Felde, welches stark mit Brandkrankheit geplagt ist, diese nur sehr schwer und ganz allmählich herauszutreiben ist.

Wohl ebenso wichtig, als die Wahl der Saat, möchte eine gute Bestellung des Ackers als Vorbauungs-Mittel gegen die Entstehung des Brandes anzusehen sein. Ein guter, nicht zu frischer, gleichmäfsig zertheilter Düngungs-Zustand und gehörige Entwässerung des Bodens, das ist es, was man zu beachten hat; aber wenn auch dieses Alles richtig ausgeführt wird, so wird man dennoch noch immer dann und wann einzelne Brandähren auf den Feldern vorfinden.

Diese beiden Arten des Brandes, der Steinbrand und der Flugbrand, sind die gewöhnlichsten und auch die schädlichsten, da sie gerade viele unserer Getreide-Arten befallen, es giebt aber auch noch einige andere Arten von Brand, welche sich in ihrem Auftreten gar sehr von den genannten Brand-Arten unterscheiden und künftig auch wohl zu besondern Gattungen gebracht werden möchten; als solche führe ich auf:

3. Den Stengelbrand im Roggen.

Der Brand in dem Stengel der Roggenpflanzen scheint sehr selten zu sein. Ich habe denselben nur einige mal zu beobachten Gelegenheit gehabt und auch wohl niemals früh genug, um über seine Entstehung vollständigen Aufschlufs geben zu können. Dieser Brand zeigte sich unter sehr auffallenden Erscheinungen. Ich sah ihn um die Zeit, als der Roggen blühen wollte; das oberste Internodium des Halmes war der Länge nach aufgeplatzt und hatte sich bandartig ausgebreitet, aber die eine ganze Fläche, welche früher die innere Fläche des hohlen Halmes war, zeigte eine schwarze Färbung, die durch den Brandstaub veranlafst wurde, welcher sich hier erzeugt hatte. In Folge dieser Umwandlung des Internodium's in einen bandartigen Streifen hatte die Festigkeit desselben nachgelassen und der Halm mit seiner Aehre war jedesmal umgebogen und herabhängend.

Zwar war nur das oberste Internodium des Halmes aufgeplatzt, aber auch die übrigen bis zur Wurzel hin,

waren auf der innern Fläche vom Brande ergriffen und zugleich zeigte sich auch in dem Parenchym der Blattscheiden der untersten Internodien ebenfalls etwas Brand, welcher mehr oder weniger lang und breit ausgedehnt auftrat.

Der Brandstaub dieser Art ist von tief dunkelbrauner Farbe und erscheint in Form kleiner Häufchen, die sehr eigenthümlich sind; gewöhnlich hängen 3 bis 4 gröfsere, tief braun gefärbte runde Bläschen miteinander zusammen; diese Bläschen sind kleiner als die des Steinbrandes und gröfser als die des Staubbrandes, sie zeichnen sich aber dadurch ganz besonders aus, dafs aus jedem einzelnen Bläschen mehrere kleine wasserhelle Wärzchen zu den Seiten hervortreten, welche bei einigen noch klein, bei andern dagegen auch schon weit gröfser sind; oft fand ich die Stellung dieser weifsen Bläschen sehr regelmäfsig. Die Untersuchung solcher Stellen des erkrankten Stengels, welche noch nicht ganz zerstört waren, schien mir zu zeigen, dafs sich in den Zellen kleine bräunlichgelbe Bläschen entwickelten, aus welchen seitlich mehrere junge Bläschen hervorwuchsen, die allmählich immer gröfser wurden und später wahrscheinlich eigene, für sich bestehende Brandbläschen bilden.

Da diese Art des Brandes so ganz im Innern der Pflanze auftritt, ohne dafs man an derselben vorhergehende Desorganisationen wahrnimmt, so hält es gewifs sehr schwer, diese Krankheit im jungen Zustande zur Beobachtung zu erhalten; aber schon nach den gegebenen Mittheilungen ergiebt sich dieser Brand als von den vorher genannten sehr verschieden. Herr Unger*) hat die Bläschen eines Blattpilzes abgebildet, welchen er für Caeoma Ficariae hält, die einige Aehnlichkeit in ihrer Zusammenhäufung mit den, von mir im Roggenstengel beobachteten Brandbläschen zeigen.

Kurz vor dem Drucke dieser Seiten fand ich, dafs Herr Wallroth**) diese Brandbildung in Thüringen, und

---

*) Die Exantheme etc. Tab. VI. Fig. 29.

**) Flora crypt. Germ. II. p. 212.

ebenfalls an dem Roggen, auf fettem Boden beobachtet hat; er beschreibt sie unter seiner, angeblich schon von Theophrast aufgestellten und sehr verschiedenartige Sachen enthaltenden Gattung Erysibe und nennt dieselbe Erysibe occulta (E. troglodytes Wallr. in litt.). Da Ustilago ganz und gar von Uredo, worauf hauptsächlich Erysibe Wallroth gegründet ist, zu trennen ist, so habe ich diese eigenthümliche Brandbildung hier zu Ustilago gestellt, glaube aber, dafs man daraus noch eine besondere Gattung machen kann, nur mufs die erste Bildung dieses Brandes noch genauer beobachtet werden.

4. Der Stengel-Staubbrand einiger grofser Grasarten. Ustilago hypodytes Fr. Caeoma hypodytes Schlecht.

In der Umgegend von Berlin, wo man den Elymus arenarius gegen den Flugsand angesäet hat, leidet diese Pflanze alljährlich ganz gewöhnlich an einer eigenthümlichen Art von Flugbrand. Dieser Brand ist von tiefschwarzer Farbe und zeigt sich auf der Oberfläche des Halmes unmittelbar unter der Blattscheide; der Brandstaub bildet mitunter Krusten, welche eine halbe Linie dick sind und sich meistens vom untern Knoten eines jeden Internodium's bis über die Hälfte desselben erstrecken, oder im Allgemeinen, so weit als die Blattscheiden reichen. Später lösen sich die Blattscheiden mehr oder weniger von dem Halme und dann kommt der lose und freiliegende Brandstaub zum Vorschein. Wenn dieser Brand ausgebildet ist, sollte man glauben, dafs der Brandstaub auf der innern Fläche der Blattscheiden sitze, eine nähere Untersuchung, besonders auf gut geführtem Querschnitte zeigt indessen sehr bestimmt, dafs sich die ganze Brandmasse auf der äufsern Fläche des Halmes befindet und zwar unmittelbar auf der Epidermis desselben, ohne dafs diese dadurch zerstört wird, ja man kann den Brandstaub vollständig von der Epidermis entfernen und diese ist alsdann nach wie vor ganz unversehrt.

Untersucht man diese Brandmasse in ihrem ausgebildeten Zustande gegen Ende des Sommers, so pflegt sie durch und durch aus Bläschen zu bestehen, und zwar sind diese klein, rund, ziemlich dickhäutig, glatt und unter dem Mikroskope bräunlich gefärbt, von der Gröfse der feinen Flugbrand-Bläschen, aber mitten in dieser feinkörnigen, rufsartigen Masse finden sich auch gröfsere Bläschen, welche selbst die Bläschen des Steinbrandes übertreffen; diese sind von zarter und durchsichtiger, ungefärbter Membran und erscheinen wasserhell, ohne irgend einen sichtbaren Inhalt. Diese grofsen und wasserhellen Bläschen werden nach allen Seiten hin von den andern, kleinen und braungefärbten Bläschen umgeben; sie sind verhältnifsmäfsig nur in sehr geringer Menge darin vorhanden und über ihre Bedeutung bleibt man ganz im Unklaren. Im jüngeren Zustande zeigt die Brandmasse diese gröfsern und ungefärbten Bläschen noch nicht, und es schien mir, dafs sich diese gröfsern Bläschen aus den kleinen hervorbilden, denn ich sah mehrere Zwischenstufen, aus welchen man diese Umbildung entnehmen konnte.

Die Entstehung dieser Brandmasse mufs man im Anfange des Sommers beobachten. Schon in der Mitte des Juni zeigt sie sich bei uns in allen Graden der Ausbildung und feine Quer- und Längsschnitte, durch den erkrankten Halm geführt, geben von dem Verhalten der aufsitzenden parasitischen Masse die genaueste Ansicht. Unmittelbar auf der Epidermis des erkrankten Halms und vollständig bedeckt von der umgebenden Blattscheide, zeigt sich eine gelbliche, weiche Substanz, welche aus feinen, dicht neben einander liegenden und mit einander verklebten Schleimfasern zu bestehen scheint. Diese Masse bildet auf ihrer Oberfläche, also zunächst der Epidermis der umschliefsenden Blattscheide, jene rufsartige, schwarze Masse, welche aus den kleinen Brandbläschen besteht, ja man kann ziemlich deutlich sehen, dafs sich diese kleinen Bläschen durch Abschnüren an der Spitze jener faserartigen Gebilde zeigen, aus welchen die weiche Masse zu bestehen

scheint, die sich, offenbar in Folge einer Ausscheidung, auf der Oberfläche der Halme gebildet hat. Mit der Abtrennung der Bläschen nehmen diese die dunklere, bräunliche Färbung an und diese Bläschen-Bildung schreitet allmählich immer mehr und mehr von der Oberfläche in die Tiefe hinab vor, bis endlich die ganze abgelagerte Substanz, bis unmittelbar auf die Epidermis des erkrankten Internodium's, sich in Brandstaub umgewandelt hat. Die Substanz des vom Brand-Pilze umgebenen Halmes zeigt in ihrem Innern wenig Abweichendes, nur die Zellen der Epidermis und der zunächst darunter liegenden, pflegen spät im Sommer hie und da auch in ihrem Innern dergleichen kleine, fadenförmige und verästelte Ablagerungen einer schleimartigen Masse zu zeigen, wie wir sie in so ausgezeichnetem Grade in den Flugbrand-Geschwülsten des May's sahen, aber es kommt hier bei dem Elymus niemals zur Ausbildung von Brand-Bläschen im Innern der Zellen.

Aus obigen Angaben möchte man vielleicht berechtigt sein, diesen Brand-Pilz an den Halmen von Elymus arenarius von der Gattung Ustilago zu trennen; wenigstens mufs aber eine besondere Gruppe oder Unter-Abtheilung dieser Gattung daraus gebildet werden, welche sicherlich noch mehrere hiezu gehörige Arten aufzuweisen hat. So z. B. gehört der Brand-Pilz, welcher von Sowerby als Uredo longissima und von Schlechtendal als Caeoma longissima beschrieben ist, ganz entschieden zu der Gruppe, welche wir in Ustilago hypodytes kennen gelernt haben. Dieser merkwürdige Flugbrand, den ich auf einer tief liegenden Wiese an den Blättern von Poa aquatica in sehr grofser Menge gegen Ende des August's beobachtete, ist von einer grauen, mehr Chocoladen-Farbe; er erscheint in mehr oder weniger langen, und parallel verlaufenden Streifen, deren mitunter 4, 6 bis 8 auf jeder Fläche des Blattes vorkommen. Eine genauere Untersuchung zeigt, dafs die Brandmasse in allen diesen Fällen im Innern der Luftkanäle ihren Sitz hat, welche zwischen den Blattner-

ven verlaufen, und dafs hier im Innern die Entwicklung ganz in derselben Art vor sich geht, wie bei Ustilago hypodytes zwischen Halm und Blattscheide. Das krankhafte Excret, woraus sich die Brandbläschen bilden, erscheint auf der innern Fläche jener Lufthöhlen und vergröfsert sich nach der Mitte derselben zu. Hier in der Mitte erscheint auch die Ausbildung der kleinen Brand-Bläschen zuerst und von hier aus erstreckt sie sich allmählich immer weiter bis an die Wände der Lufthöhlen, zuletzt ist gar häufig der ganze Raum im Innern jener Lufthöhlen mit Brand-Staub gefüllt und dann bricht die darüber liegende Zellenschicht und die Epidermis auf der Oberfläche des Blattes auf und die Bläschen der Brand-Pilze treten hervor und verstäuben. Auch bei diesem Flug-Brande findet man einzelne gröfsere, wasserhelle Bläschen zwischen den kleinen und bräunlich gefärbten, doch sind sie seltener, als bei der vorher beschriebenen Art.

Sowohl Ustilago longissima als Ustilago hypodytes fand ich nur in solchen Gegenden, welche entweder sehr tief und unmittelbar am Wasser liegen, wie dieses z. B. mit Ustilago longissima auf Poa aquatica stets der Fall ist, oder es waren Gegenden, welche bei Tage der brennenden Sonnenhitze ausgesetzt und Nachts durch naheliegendes und kaltes Wasser eine sehr niedere Temperatur zu ertragen haben, so dafs dadurch starke Ausdünstungen der Pflanzen sehr leicht und häufig unterdrückt werden müssen. Wir sahen denn auch die Entstehung dieser Brand-Pilze aus einer homogenen und mehr schleimartigen Masse, welche von der Oberfläche der Pflanzensubstanz nach solchen Gegenden hin abgesondert worden ist, an welchen die Transspiration zwar ebenfalls vor sich geht, die transspirirte Masse aber nur in geringem Grade fortgeführt werden kann, wie z. B. auf der Oberfläche der Halme, welche noch ganz fest von den genau anliegenden Blattscheiden umschlossen werden und ebenso auf der innern Fläche der Lufthöhlen und Lücken.

XI. Der Rost. Rubigo der ältern Autoren.

1) Uredo Pers.

Der Rost ist zwar eine, viel häufiger vorkommende Krankheit der Pflanzen als der Brand, aber sie ist unsern Cultur-Pflanzen niemals so schädlich als dieser, daher denn auch viel weniger über den Rost als über den Brand geschrieben worden ist. Mit dem Namen: Rost, Rubigo, bezeichnete man im Allgemeinen die gelbbraunen, rostfarbenen Flecke, welche auf verschiedenen Theilen einer grofsen Menge von Pflanzen auftreten und durch kleine, staubartige Körper dargestellt werden, die man für parasitische Gewächse aus der grofsen Familie der Pilze erkannte. Mit dem Ende des vergangenen Jahrhunderts begann man dergleichen Bildungen mit gröfserer Aufmerksamkeit zu studiren und fand, dafs sie aus sehr verschiedenartig gestalteten Gewächsen bestehen, die sich wieder in eine Reihe von Gattungen und Arten trennen lassen. Diejenigen Bildungen der Art, zu welchen der Rost im Getreide gehört, von dem noch am Meisten die Rede ist, wurden von Persoon*) unter der Gattung Uredo vereinigt, die sich durch einfache Bläschen charakterisirt, welche unter der Epidermis der Gewächse entstehen und nach dem Zerreifsen derselben als ein feines Pulver hervortreten. Wenngleich die spätern Untersuchungen und besonders die Beobachtungen der neusten Zeit sehr wohl zeigten, dafs unter der Gattung Uredo wahrscheinlich noch sehr verschiedenartige Sachen vereinigt sind, so ist dennoch die Persoonsche Gattung als eine sehr gute anzusehen und durchaus beizubehalten, ganz besonders noch defshalb, weil dieser Name so sehr allgemein angenommen ist. Neuerlichst hat jedoch Herr Wallroth**) die Gattung Erysibe nach Theophrast aufgestellt und dahin die Uredines nach Persoon wie auch die Ustilago-Arten, welche wir im Vorhergehenden als so gänzlich verschiedene Bildungen

*) Syn. meth. fungorum. Gött. 1801. pag. 225.
**) Flora cryptog. Germaniae II. p. 193. 1833.

nachgewiesen haben, gestellt; wir können hierin Herrn Wallroth nicht folgen, denn einmal sind die neuen Namen für diese Bildungen schon eingebürgert, zweitens hat Theophrast mit dem Namen Erysibe keine bestimmte Gattung benannt, wozu ihm die Mittel noch ganz fehlten, und endlich ist Erysibe schon wiederum längst für den bekannten Mehlthau vergeben, eine Gattung, welche diesen Namen ebenfalls behalten mufs. Die Zahl der Synonyme für die parasitischen Bildungen, welche den Brand und Rost darstellen, ist schon so unendlich grofs, dafs wir alle neuern Namenveränderungen hierüber zurückweisen müssen.

Mit Herrn Wallroth hat Herr Unger*) in seinem Werke über die Pflanzen-Exantheme diese Rost-Bildungen gleichzeitig bearbeitet, und die Uredines nach Persoon zeigten ihm 4 allgemeine Bildungsepochen, welche ich hier aufführen mufs, wenngleich, wie ich später zeigen werde, meine Beobachtungen hiemit nicht übereinstimmen. Die erste Epoche der Uredo-Bildung charakterisirt sich (nach Hrn. U.) dadurch, dafs die Matrix der Exanthem-Bildung nicht zur productiven Schicht wird, sondern sich in Sporidien auflöst oder in diese zerfällt. In der zweiten Epoche wird die Matrix zur productiven Schicht und es treten die ersten Rudimente eines Trägers der sporenartigen Bläschen auf. In der dritten Epoche erscheinen die Bläschen förmlich gestielt, doch trennen sie sich von diesen. In der vierten Epoche löst sich die Matrix im Träger vollkommen auf, der sich verzweigt und verwebt und die reifen Sporidien gleichfalls abwirft.

Herr Unger hat viele schöne Beobachtungen über die Uredines bekannt gemacht, aber wie unendlich viel noch immer über den Bau und die Entstehung dieser Gebilde und der sie begleitenden Erscheinungen zu beobachten sei, davon möchte eine der gemeinsten Bildungen der Art, nämlich die Uredo candida Pers. (U. cruciferarum DC.) den besten Beweis geben.

---

*) Die Exantheme etc. 1833 pag. 262.

Die Uredo candida Pers. zeigt sich auf verschiedenen Cruciferen, aber am gewöhnlichsten an unserer gemeinen Hirtentasche, der Capsella Bursa pastoris. Sie zeigt sich in Form kleiner und gröfserer weifser Pusteln, welche sich mitunter immer mehr und mehr ausbreiten und sowohl auf dem Stengel als auf den Blättern, und selbst auf den verschiedenen Theilen der Blüthen und der Frucht auftreten, und zuweilen den gröfsten Theil der Oberfläche der Pflanze einnehmen, ein Zustand, der alsdann immer noch mit Deformitäten begleitet ist, die durch anderweitige Pilzbildungen hervorgerufen werden. Haben diese weifsen Pusteln auf der Hirtentasche eine bedeutende Ausbreitung und Convexität erlangt, so pflegt die Epidermis, welche die glänzende Hülle der Pustel bildete, aufzureifsen und dann treten die Sporen einzeln, d. h. nicht zusammenhängend hervor; auf den Blättern findet dieses seltener statt, ganz gewöhnlich aber auf dem Stengel, der dann vorher mehr oder weniger stark angeschwollen ist. Der Inhalt der Pustel besteht aus einer grofsen Menge kleiner, gleich grofser und ungefärbter Bläschen, welche in grofser Menge zusammenliegend und von der ungefärbten Epidermis bekleidet, jenen Pusteln die weifsglänzende Farbe geben. Man ist nicht abgeneigt, diese kleinen Bläschen als Pilze oder als die Sporen eines Pilzes zu betrachten, welcher die Pustel auf der Pflanze bildet, und man brachte sie defshalb zu der, sehr verschiedene Dinge umfassenden Gattung Uredo Pers. Es hat bis jetzt noch niemand gesehen, dafs diese Uredo-Bläschen keimen und sich fortpflanzen, auch glaube ich nicht, dafs sie es wirklich thun, denn wenigstens die Uredo-Bläschen der Hirtentasche gehen, wie ich es bestimmt gesehen habe, aus Deformitäten der Zellen unter der Epidermis hervor. Ich habe diese Uredo-Bildung bei der Capsella Bursa pastoris sehr häufig verfolgt und es war einer der ersten Gegenstände, über welchen ich durch die Benutzung eines kleinen Plöss'lschen Mikroskpos schon im Jahre 1835 in's Klare kam. In den folgenden Jahren verfolgte ich den

Gegenstand mit dem vortrefflichen grofsen Instrumente von Plössl und ich wage es jetzt mit Herrn Unger*) als ganz bestimmt auszusprechen, dafs diese Uredo-Bildung durch eine abnorme Bildung und Umwandlung der Zellen hervorgeht, welche dicht unter der Epidermis jener Pflanze liegen. Ich weifs sehr wohl von welcher Bedeutung dieser Ausspruch ist, aber ich habe diesen Gegenstand auch vielfach genau untersucht. Hier bei der Capsella ist zu keiner Zeit irgend eine Ablagerung zwischen den Zellen zu sehen, aus welcher, wie es Herr Unger für dergleichen Bildungen allgemein gesehen zu haben glaubt, die Bläschen-Bildung hervorgehen könnte, sondern man sieht auf gut geführten Vertikalschnitten sehr wohl, dafs die oberste grüngefärbte Zellenschicht, welche auf den erkrankten Theilen der Pflanze unmittelbar dicht unter der Epidermis liegt, die Matrix bildet, aus welcher sich die Bläschen der Pusteln hervorbilden und dieses geschieht auf folgende Weise:

Die Zellen, welche im normalen Zustande mehr eiförmig sind, mit ihrer breiten Fläche der Epidermis anliegen und wie gewöhnlich grüngefärbte Zellensaft-Kügelchen enthalten, dehnen sich, sobald sie von der Krankheit ergriffen werden, in der Richtung nach der Epidermis hin, mehr eiförmig-cylindrisch aus, und stehen dann, mit ihrem Längendurchmesser vertikal gerichtet, auf den darunter liegenden noch normalen und mehr eiförmigen Zellen. Bald darauf entwickeln diese in ihrer Form veränderten Zellen an denjenigen Enden, mit welchen sie dicht unter der Epidermis liegen, mehr oder weniger hervorragende Wärzchen, welche sich allmählich vergröfsern, zu Blasen anschwellen und sich von der Spitze der Zelle abschnüren

*) Das Dasein der Entophyten beruht auf einem Krankheitsprozesse, der weniger als solcher, als vielmehr als Krankheitsorganismus in die Erscheinung tritt, wie in der vegetativen Welt überhaupt der Lebensprozefs oder das thätige Prinzip von der Form oder Keim seienden Pole beherrscht wird u. s. w. Unger, die Exantheme der Pflanzen. S. 179.

aber an derselben mit einem ganz kleinen, cylindrischen Stielchen sitzen bleiben. Gleich darauf geht die Spitze der Zelle die Bildung einer neuen Blase von eben derselben Gröfse, wie die erstere, ein, welche sich gleichfalls mit einem Stielchen von der Basis abschnürt; so erfolgt nun die Bildung der 3, 4, 5, 6, und wohl auch der 7ten Blase auf ganz gleiche Weise, nämlich durch ein Verlängern, Auswachsen und Abschnüren der Spitze der erkrankten Zellen und lange Zeit hindurch, selbst oft noch nach dem Aufreifsen der Epidermis, kann man, bei behutsam geführten Schnitten, die ganzen Reihen der durch kleine Stielchen zusammenhängenden und gleich grofsen, perlschnurförmig aneinandergereihten Uredo-Bläschen sehen, welche als ihr Endglied noch immer jene, ursprünglich dicht unter der Epidermis gelagerte Zelle zeigen. Bei der Formveränderung dieser Zellen kann man auch sehr wohl die Veränderung des Inhaltes derselben verfolgen; die grünen Kügelchen sind sehr oft noch in der untern Hälfte einer solchen Zelle, die schon Bläschen gebildet hat, ganz normal, während sie höher hinauf schon gröfstentheils aufgelöst, entfärbt und in der Spitze dieser Zellen ganz verschwunden sind. Auch sieht man sehr häufig, dafs die Zellen der zunächst darunter liegenden Schicht ebenfalls krankhaft afficirt sind, was sich hier wenigstens durch einen rothgefärbten Zellensaft darstellt. Die Erhebung der Epidermis, wodurch die sogenannte Pustel entsteht, wird also hier durch die kleinen Bläschen veranlafst, welche aus den Enden der, der Epidermis zunächst gelegenen Zellen durch Abschnürung hervorgebildet und immer weiter emporgeschoben werden.

Die wahren Uredines sind von gelbrother Farbe und haben eine ganz andere Entstehung; sie brechen unter der Epidermis hervor, sind aus bedeutend gröfsern Bläschen gebildet, welche alle gestielt auftreten, sich aber bei der vollkommenen Reife von den Stielen trennen, die dann zurückbleiben. Man sieht hieraus, dafs diese wahren, rostfarbenen Uredines mit jenen der sogenannten dritten Ent-

wicklungs-Epoche des Herrn Unger zusammenfallen. Diese Uredines treten auf sehr vielen Pflanzen auf, meistens auf den Blättern, und zwar auf derjenigen Seite derselben, welche mit Spaltöffnungen versehen ist; sie kommen aber auch auf solchen Pflanzentheilen vor, welche keine Spaltöffnungen besitzen, als auf dem Rücken der Blattnerven u. s. w. Am Stengel, an den Kelchen, selbst an verschiedenen Blüthentheilen und auch an den Früchten treten diese Rostbildungen auf und man hat sie, je nachdem sie auf verschiedenen Pflanzen vorkommen, als besondere Arten beschrieben, die meistens den Namen der Pflanze als Beinamen erhielten, auf welchen sie beobachtet wurden. Einige Botaniker haben geglaubt, dafs die systematische Bestimmung solcher einfachen Bildungen unnöthig sei und andere glaubten wieder, dafs sich diese Gewächse gar nicht weiter in Species unterscheiden liefsen. Gewifs mit Unrecht haben einige ausgezeichnete Systematiker die specielle Beschreibung der Uredines unterlassen, denn viele derselben sind gar sehr auffallend characterisirt, worauf man aber bis jetzt noch wenig geachtet hat, weil dergleichen Untersuchungen fast nur auf sehr gut geführten Querschnitten zu verfolgen sind, deren Anfertigung aber für sehr starke Vergröfserung leider sehr schwer ist. Gewöhnlich sind die Uredines für gewisse Gattungen und mitunter auch für ganze Familien in ihrer Form vollkommen übereinstimmend, daher denn auch die Zahl der, noch künftig zu beschreibenden und abzubildenden wirklichen Arten wohl nicht so sehr grofs werden möchte.

Ueber die Bildung dieser Uredines liefs sich im Allgemeinen Folgendes beobachten: Die Uredines treten ebenso, wie die meisten übrigen Blattpilze, meistens ohne besondere Anschwellung der Pflanzentheile auf, doch kommen hier, wie auch bei den andern Blattpilzen, dergleichen Fälle gar nicht selten vor, wo diejenige Stelle der Pflanzentheile, welche von der Uredo-Bildung ergriffen ist, mehr oder weniger stark anschwillt, und dieses ist ganz besonders an den Blattstielen, an den Nerven der

Blätter u. s. w. der Fall, selten jedoch nur auf dem Diachym der Blätter. Die Uredines treten im Allgemeinen nicht so früh im Sommer auf, als die Aecidien, von welchen später die Rede sein wird, ja sehr oft erscheinen sie bei gewissen Pflanzen erst sehr spät, treten dann auf den ältern Blättern zuerst auf und gehen von diesen allmählich zu den jüngern in ihrer Verbreitung über. Auf Querschnitten kann man wahrnehmen, dafs die der Epidermis zunächst liegende grüngefärbte Zellenschicht den Sitz der kleinen Pilze bildet. Diese Zellen sind mehr oder weniger vollständig entfärbt; statt des grüngefärbten Inhaltes zeigen sie eine röthliche, feinkörnige Masse, welche auch noch mehr oder weniger tief die zunächst liegenden Zellenschichten erfüllt, und hie und da finden sich in einzelnen Zellen kleine orangerothe Tröpfchen eines, wie es scheint, fetten Oeles. Zugleich findet man, dafs eine solche orangerothe, feinkörnige und schleimige Masse, wie sie in den erkrankten Zellen enthalten ist, zugleich die Intercellulargänge derjenigen Zellenmasse erfüllt, welche den Sitz der kleinen Schmarotzer darstellt und besonders ist es die Oberfläche derjenigen Zellen, die zunächst der Epidermis liegen, welche mit jener Substanz bekleidet ist. Aus dieser Masse gehen unmittelbar die einfachen Schläuche hervor, welche an ihren Enden keulenförmig anschwellen und sich durch Abschnürung dieser Anschwellung in den Träger und das darauf sitzende Bläschen umwandeln. Hier bei den wahren Uredo-Arten kann man ganz bestimmt beobachten, dafs diese parasitischen Gewächse nicht durch eine abnorme Bildung und Umwandlung der Zellen hervorgehen, sondern dafs sie aus jener schleimigen, orangerothen Substanz entstehen, welche auf der äufsern Oberfläche der erkrankten Zellen abgesondert wird. Ueberall, wo diese Uredo-Bildungen auf solchen Pflanzentheilen auftreten, die mit Spaltöffnungen versehen sind, erfüllt diese krankhafte Absonderung der schon erkrankten Zellen die zunächst liegenden Intercellulargänge, doch finden diese Absonderungen

auch in solchen Fällen statt, wo gar keine Intercellulargänge vorhanden sind, und da werden durch dieselben die früher innig mit einander verbundenen Zellen getrennt, die äufsere Zellenschicht wird ganz abgelöst und nach der Ausbildung der Uredo-Bläschen auch zersprengt. Demnach kann man keineswegs die Behauptung aufstellen, dafs die Uredo-Bildungen als Krankheiten der gestörten Respiration anzusehen seien und in den Respirations-Organen ihren Sitz hätten.

Die orangerothe Farbe erhalten die Uredo-Bläschen von ihrem Inhalte, der sich ganz ähnlich jener, in und um die erkrankten Parenchym-Zellen erzeugten orangerothen Substanz verhält, aber häufig in Form kleiner und mehr bestimmter Körnchen auftritt, welche dann die bekannte Molekular-Bewegung zeigen, was aber durchaus nicht immer stattfindet.

Bei den Dikotyledonen treten die Uredo-Bildungen mehr in Form kleiner runder Häufchen auf und diese sind mitunter von einem Kranze kleiner, nach Aufsen gebogener, ebenfalls keulenförmig gestalteter Härchen umgeben, welche dem Ganzen ein sehr niedliches Ansehen geben, wenn man es mit gehöriger Vergröfserung betrachtet. Am schönsten und regelmäfsigsten zeigte sich mir diese Bildung an der Uredo auf den Blättern der Rosen; dieser Kranz von Härchen bedeckt bei den Rosen die zunächstliegenden Ränder der zerrissenen Epidermis so vollkommen, dafs man kaum glauben sollte, dafs die Uredo-Pustel durch die Epidermis hindurchgebrochen sei. Mitunter sind diese Härchen im Umkreise der Uredo-Pustel recht lang, mit dicker Keule und schmalem Stiele versehen und unterscheiden sich von denjenigen jungen Härchen, welche in der Mitte der Pustel stehen, nur durch Gröfse und durch ihre Krümmung; sie bleiben aber auch für ihre ganze Lebensdauer in diesem Zustande, während die Härchen in der Mitte der Pustel sehr bald Veränderungen eingehen. Es schnürt sich nämlich das keulenförmig angeschwollene Ende eines jeden Härchens zu einem mehr oder weniger

kugelförmigen oder ellipsoidischen Bläschen ab und dieses trennt sich nach vollendeter Reife von seinem Stielchen, welches sitzen bleibt und keine neuen Bläschen erzeugt. Diese Uredo-Bläschen nennt man zwar bei der systematischen Beschreibung: Sporen oder Sporidien, indessen sowohl die Beobachtungen meiner Vorgänger, als auch die meinigen, gar häufig wiederholten, haben niemals ein Keimen oder weiteres Wachsthum derselben dargethan und somit glauben wir mit Bestimmtheit sagen zu können, dafs sich eben so wenig die Rostbläschen wie die Brandbläschen durch Sporen unmittelbar vermehren, daher denn auch eine Uebertragung dieser Pilzbildungen von einer Pflanze zur andern durch die Bläschen derselben nicht anzunehmen ist, wenn auch so häufig hievon im grofsen Publiko die Rede ist.

Eine sehr beliebte Ansicht über die Fortpflanzung der Rostarten war diejenige, welche von Banks aufgestellt wurde. Nach ihm glaubte man, dafs die Rostbläschen im Zustande der Reife aufplatzen, was ich aber nicht bestätigen kann, und dafs der feine Inhalt derselben durch die Spaltöffnungen in die Pflanzen hineintrete und dann überall auf dem Boden der Höhlungen keime; ja man ging so weit, dafs man annahm, der Rost im Getreide entstehe durch den schönen Blattpilz, der auf dem Sauerdorn (Berberis vulgaris) so häufig vorkommt. Man hatte nämlich in England gesehen, dafs manche Gegenden, in welchen viel Sauerdorn vorkommt, vom Rost im Getreide stark zu leiden haben und schlofs daraus, dafs der Sauerdorn daran Schuld sei. Diese Meinung ist ungemein häufig von den Landwirthen ausgesprochen, aber es ist, wenn man die Gründe dafür näher untersucht, keine Spur von Wahrscheinlichkeit dafür aufzufinden. Der Blattpilz auf dem Sauerdorn ist ein Aecidium, gehört gar nicht zu den Rostbildungen, und dafs ein Aecidium-Bläschen eine Uredo-Bildung hervorrufen könne, wäre noch eine Hypothese mehr. Uebrigens gibt es auch viele Gegenden in Deutschland, wo man den Sauerdorn in grofser Menge neben den Getreide-

Feldern stehen und in ihm keinen so gefährlichen Nachbarn kennen gelernt hat.

Gewöhnlich tritt die Uredo- oder Rost-Bildung in so geringer Ausdehnung und in so später Zeit auf den Blättern der Pflanzen auf, dafs diesen dadurch wenig oder gar kein merkbarer Schaden erwächst; man hat aber mitunter, und besonders an unsern Cultur-Pflanzen, den Rost in so grofser Menge beobachtet, dafs dadurch den Pflanzungen sehr grofser Nachtheil zugefügt wurde. In einem tiefgelegenen Garten sah ich mehrere Jahre hinter einander Hunderte von Rosenstöcken so stark mit Rost befallen, dafs auch fast kein einziges Blatt davon verschont blieb; die Folge davon war, dafs die Pflanzen recht sehr litten und die Rosen von Jahr zu Jahr schlechter wurden. Unsere Cerealien sind es gerade, welche sehr häufig in grofser Ausdehnung von dem Roste befallen werden und dabei auch mehr oder weniger stark leiden, wefshalb denn auch der Rost im Getreide schon häufig die Aufmerksamkeit der Oekonomen und Naturforscher auf sich gezogen hat, was man bei dem Roste auf andern Pflanzen gerade nicht für nöthig hielt. In manchen Jahren ist der Rost im Getreide (Uredo Rubigo-vera Dec. und Uredo linearis Pers.) ungemein häufig und ganze Länder werden davon heimgesucht, so dafs man das Auftreten desselben als eine wahre Epiphytozie bezeichnen kann, nämlich als eine Pflanzenkrankheit, die sich, nach Art der Epidemieen in der Krankheitswelt der Menschen, über ganze Länder und ganze Gegenden erstreckt. Ziemlich allgemein hat man erkannt, dafs das Auftreten des Rostes eine Krankheit ist, welche mit den meteorologischen Verhältnissen im innigen Zusammenhange steht und gegen solche Krankheiten ist denn auch ganz und gar nichts zu thun. Das Jahr 1804 zeichnete sich, ganz besonders in England, durch starkes Auftreten des Rostes im Getreide und im Klee aus, wobei aber auch viele Gegenden des Continents zu gleicher Zeit sehr stark an dieser Krankheit litten; in England fiel die Erndte ganz ungemein schlecht aus und dieser Umstand

veranlafste daselbst das Erscheinen mehrerer Schriften über jene so gefährliche Krankheit unserer Cerealien. Die berühmte Schrift von Banks :*) Ueber die Ursachen der Krankheit des Kornes, welche von den Landwirthen Brand, auch Mehlthau und Rost genannt wird, ward im Magazin aller neuen Erfindungen**) in der deutschen Uebersetzung wiedergegeben und ist in manchen andern praktischen Schriften zu finden, und die schöne Abhandlung: Ueber den Rost im Getreide im Jahre 1804 aus Art. Young's Annalen ward in der landwirthschaftlichen Zeitung von 1816, Nr. 12. mitgetheilt. Man erkannte sehr bald, dafs die Ursache des häufigen Erscheinens des Rost's in den meteorologischen Verhältnissen des Jahres 1804 zu suchen sei. Es fiel viel Regen, und häufig wechselten während der Blüthezeit warme Tage mit kalten Nächten, und dieses sind die entfernten Ursachen, welche zu allen Zeiten und in allen Ländern die Entstehung des Rost's herbeiführen können; Getreide-Felder, welche in der Nähe kalter Gründe angelegt sind, werden sicherlich immer viel häufiger mit Rost befallen sein, als andere, ganz trocken gelegene, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil in solchen Localitäten der Wechsel der Wärme des Tages und der Kälte des Nachts viel bedeutender ist. Es scheint mir übrigens, dafs dergleichen Angaben, dafs die Blattpilze nie so häufig vorgekommen seien, als in den trockenen Jahren von 1808 und 1811 nicht ganz richtig sind; es ist nur zu gewifs, dafs der Rost bei feuchtem Wetter erscheint, besonders wenn dasselbe mit Kälte begleitet ist, und wenn man genauer darauf achtet, so wird man alljährlich beobachten können, wie die Rost-Arten während anhaltend trockner Zeit in ihrem Auftreten zurückbleiben, aber sich sehr bald zeigen, wenn das feuchte und kalte Wetter wieder eintritt.

---

*) A short Account of the cause of the disease in Corn, called the Blight, the Mildew and the Rost. London 1805. 8.

**) Leipzig 1806 p. 264.

Der Rost befällt alle unsere Getreide-Arten und kommt ebensowohl auf den wildwachsenden Gramineen und Cyperaceen vor; von den cultivirten Gräsern befällt er jedoch am häufigsten den Weizen, die Gerste und den Hafer, der Roggen leidet indessen nur selten und im Allgemeinen kann man sagen, dafs die Winter-Getreide häufiger vom Roste heimgesucht werden, als die Sommer-Getreide-Arten. Die Krankheit ist um so schlimmer in Bezug auf den Ertrag der Pflanzen, je früher sie eintritt und je gröfser die Menge derselben ist, welche sich auf den Blättern, den Halmen und selbst auf den Spelzen zeigt. Tritt die Krankheit schon vor der Blüthe ein, so zeigt sie sich sehr bemerkbar in dem verminderten Ertrage; die Körner werden zwar reif, aber sie bleiben leicht, denn es fehlt ihnen an Stärkemehl, und bei jenen grofsen Mifserndten im Jahre 1804 ist dieses in England oftmals so stark gewesen, dafs man bei dem Mahlen des Getreides fast nur Kleie erhalten hat. Dagegen waren die Körner von solchen, mit Rost befallenen Pflanzen zur Aussaat ganz tauglich und gaben im folgenden Jahre ganz vollkommen gesunde Pflanzen.

Von einer Heilung der vom Roste befallenen Pflanzen kann nur dann die Rede sein, wenn diese Pflanzen mehrjährig sind; bei den Getreiden aber, welche vom Roste befallen sind, ist nichts mehr zu machen und auch mit den Vorbauungsmitteln gegen den Rost steht es sehr schlecht, da die entfernten Ursachen dieser Krankheit in den meteorologischen Verhältnissen begründet sind, gegen welche nicht anzukämpfen ist.

Von den übrigen Cultur-Pflanzen sind es hauptsächlich die Erbsen und grofsen Bohnen, welche gar häufig so stark vom Roste befallen werden, dafs ihr Ertrag an Früchten darunter gar sehr leidet.

2. Uromyces Link.

Eine zweite Gattung, welche die Rostkrankheit der Pflanzen darstellen hilft, ist Uromyces nach Herrn Link. Sie characterisirt sich von der vorhergehenden Gattung

Uredo durch gestielte Bläschen, indem die Stiele auch bei vollkommener Reife an den Bläschen sitzen bleiben, was bei Uredo nicht der Fall ist. Die feinen Stiele an den Bläschen von Uromyces sind übrigens von denselben nicht durch wirkliche Abschnürung getrennt, sondern es sind blofse Fortsätze derselben. Die Bildung der Uromyces-Arten geschicht übrigens ganz ebenso wie die der Gattung Uredo, und die Uromyces-Bläschen unterscheiden sich von diesen noch durch eine dunklere Orangefarbe, welche dem blofsen Auge mitunter ganz dunkelbraun erscheint.

Die Gattung Uromyces ist sehr nahe mit Uredo verwandt, indem es Uromyces-Arten giebt (und wahrscheinlich findet es sich bei allen Arten dieser Gattung) wo man in einer und derselben Pustel wahre Uredo-Bläschen, nämlich ungestielte, und dicht daneben lauter gestielte Bläschen findet. Besonders häufig sind die Uredo-Bläschen bei dem Aufbruche der Pustel, während später lauter wahre Uromyces-Bläschen zur Ausbildung kommen. Durch diesen Umstand ist denn auch die Bestimmung mancher dieser Rost-Arten, ob sie zu Uredo, oder ob sie zu Uromyces gehören, recht sehr schwierig und daher denn auch die vielen Synonyme, welche alle diese Bildungen mit sich führen. Auffallend ist mir immer das Erscheinen von Uromyces Euphorbiae Cyparissiae (Uredo scutellata Pers.). Er findet sich bei uns in der Mark gar häufig und zwar stets an solchen mifsgestalteten Pflanzen, welche gewöhnlich das Aecidium Euphorbiae tragen; er bedeckt gewöhnlich die ganze untere Fläche der obersten jungen Blätter, kommt aber auch mit einzelnen Häufchen auf der obern Fläche dieser Blätter vor, ja ich habe mehrmals gefunden, dafs die Blätter der Euphorbia schon mehrere Pusteln der männlichen Aecidien-Bildung zeigten, worüber später die Rede sein wird, als plötzlich statt der weiblichen Aecidien-Pusteln die dunkel orangenbraun gefärbten Uromyces-Pusteln hervortraten. So sah auch Herr Unger,*)

*) Ueber den Einflufs des Bodens etc. p. 216.

dafs eine Uromyces-Art mit dem Aecidium Liliacearum am Schafte und an den Blättern von Lilium bulbiferum auftrat.

Besonders häufig kommt Uromyces auf den Leguminosen vor und Herr Unger führt diese Art als Uromyces appendiculata auf, wozu Uredo appendiculata Persoon und Caeoma appendiculosum Lk. gerechnet werden, doch wird auch hier dieses Schmarotzer-Gewächs wohl nur sehr selten in solcher grofsen Menge auftreten, dafs es den Pflanzen dadurch tödtlich wird. Mit besonderer Aufmerksamkeit hat übrigens Herr Unger*) die Bildung der Uromyces-Arten verfolgt und wir verweisen auf diese Arbeiten, weil dieser Gegenstand an diesem Orte nicht weiter ausgeführt werden kann.

3. Puccinia Pers. und Link.

Häufiger und artenreicher als Uromyces ist die Gattung Puccinia. Sie zeigt gestielte Sporangien (wenn man sie so nennen darf), die in der Mitte der Quere nach eingeschnürt sind und im Innern 2 zusammenhängende, mit einer gefärbten und grumösen Masse gefüllte Bläschen enthalten. Die Entstehung derselben ist ganz wie die der Uredo-Bläschen, aber bei der weitern Ausbildung schnürt sich das blasenförmig angeschwollene Ende des einfachen Schlauches durch eine Querwand in zwei besondere Hälften ab und hierauf erfolgt die Bildung einer eigenen feinen Haut im Innern einer jeden dieser Abtheilungen. Dieses ist das Wesentliche in der Bildung der Puccinien; bei den verschiedenen Arten dieser Gattung wird man jedoch bald diese, bald jene kleine Abweichung von diesen Angaben auffinden können. Man nannte die äufsere Haut dieser Puccinien-Bläschen Sporangium, und die beiden, im Innern befindlichen, mit der grumösen Masse gefüllten Bläschen erklärte man für Sporidien,**) andere

*) Die Exantheme etc. p. 278 und über den Einflufs des Bodens etc. p. 216.

**) S. Eysenhardt's vortreffliche Arbeit über die Gattung Phrag-

nennen die äufsere gestielte Hülle das Sporidium und die beiden innern Bläschen die Sporidiola. In wie weit diese Benennungen passend sind, wird man beurtheilen können, wenn man erfährt, dafs von einer Fortpflanzung dieser Bildungen noch nichts beobachtet worden ist, ja dafs man weder das Hervortreten der beiden innern Bläschen aus dem sogenannten Sporangium, noch das der grumösen Masse aus dem Innern der Bläschen beobachtet hat.

Die Puccinien treten ebenso wie die Uredines in runden oder in linienförmigen Häufchen auf; sie sind gewöhnlich von einer dunklern orangegelben, bis ziemlich tief braunen Farbe und verhalten sich in ihrer ganzen Entwicklungsweise wie die Uredines.

Die Gattung Puccinia ist sehr reich an Arten; uns interessirt an diesem Orte jedoch nur die Puccinia graminis, welche ebenfalls sehr häufig den Rost im Getreide bildet, ja bei dem grofsen Mifswuchse im Jahre 1804 scheint der Getreide-Rost hauptsächlich aus Puccinia graminis bestanden zu haben. Man kann jedoch diese beiden Arten von Rost, nämlich Uredo Rubigo, wovon pag. 34 die Rede war und Puccinia graminis schon mit blofsem Auge unterscheiden; die erstere Art ist von heller orangerother Farbe, während die andere dunkel orange ja oft fast dunkelbraun gefärbt ist, auch bilden die Puccinien viel höher hervorstehende Häufchen als die Uredines. Schon Fontana wufste es, dafs der Rost im Getreide von zwei verschiedenen parasitischen Gewächsen gebildet wird.

Die Puccinien-Bläschen sind wiederum auf verschiedenen Pflanzen-Gattungen und Familien sehr verschieden geformt und es lassen sich oftmals die Arten dieser Gattung sehr scharf bestimmen. Im Allgemeinen zeigen sie zwei Hauptformen: die eine ist eirund und zeigt genau in der Mitte die Querwand, die andere ist dagegen mehr in die Länge gezogen, mit bedeutendem Stiele versehen und

---

midium und Puccinia Potentillae in Bezug auf Bildungsgesetze erläutert. Linnaea 1828 p. 84.

oft auch auf dem obern Ende zugespitzt. Im Innern der einzelnen sporenartigen Zellen sind nicht selten die Zellenkerne zu sehen und in andern Fällen zeigt sich auch hier an dem grumösen Inhalte die Molekular-Bewegung.

4. Phragmidium Link.

Herr Link trennte noch die kleine Gattung Phragmidium von Puccinia, welche sich durch lange, mehr cylindrische Sporangien auszeichnet, die im obern Ende noch ein in mehrere Fächer, 5, 6 bis 7 getheiltes Sporidium enthalten. Sowohl durch die, schon vorher angeführte Arbeit von Eysenhardt, besonders aber in Herrn Unger's Werke über die Blattpilze, besitzen wir ausgezeichnet schöne Beobachtungen über die Bildung dieser, hoch entwickelten Schmarotzer, auf welche ich verweisen zu können glaube, indem es uns hier zu weit abführen würde, wollte ich specieller in die Bildungsgeschichte dieser Gewächse eingehen, welche zwar ebenfalls Produkte einer innern Krankheit der Pflanzen sind, indessen niemals in solcher Bedeutung auftreten, dafs dadurch das Gedeihen der davon befallenen Pflanzen gefährdet würde. Auf unsern Himbeer-Sträuchern, so wie auf den Rosen kommen die Phragmidien-Arten sehr häufig vor, erscheinen aber gewöhnlich erst spät im Sommer.

XII. Der Spelzenrost, Weizenrost, Kappenrost. Rubigo glumarum (Kappenbrand und Balgbrand unrichtig benannt).

Unter dem Namen Kappenbrand (Spelzenbrand), Uredo glumarum, hat Th. Schreger*) eine Krankheit dieser Art beschrieben, welche mir selbst nicht vorgekommen ist, auch finde ich nirgends über das Vorkommen einer Uredo glumarum berichtet. Schreger sagt, dafs der Kappenbrand eine fast ebenso schädliche Pilzart als der Steinbrand sei; er habe grofse kugelrunde oder längliche pomeranzengelbe

*) S. Encyclopädie von Ersch und Gruber. Artikel Brand.

Sporen gesehen, die an den innern untern Theilen der Kelch- und Blumenspelzen (Kappen) des gemeinen Weizens, des Dinkels und mehrerer Bromus-Arten entweder gleich nach der Blüthezeit, oder etwas später, wenn die Körner sich schon mehr entwickelt haben, zum Vorschein kommen. Dergleichen brandige Aehren seien aufgeschwollen, struppig, weit dunkler, mehr blaugrau von Farbe, und die Kelchspelzen, bei innen vollkommen ausgebildeten Pilzen, mit vielen hellgelbrothen Punkten besäet. Die Grannen eines solchen Grannenweizens spreizen sich fächerförmig nach auswärts. Am Grunde der auseinandergefalteten Kelch- und Blumenspelzen, auch bis gegen die Mitte derselben, sieht man anfangs kleine, blafsgelbe, erhabene Punkte, die, in Kurzem auf der Oberfläche berstend, einen pomeranzengelben Staub, der, stark vergröfsert, runde oder länglich runde, röthlichgelbe, helldurchscheinende Körner darstellt, ausschütten. Das Saamenkorn, welches bis dahin gesund erschien, verbleicht, schrumpft ein und sein Inhalt vertrocknet.

Aecidium Pers.

Die Gattung Aecidium bietet eine sehr grofse Anzahl verschiedenartiger Blattpilze dar, welche auf Kräutern und Bäumen in unsern Gegenden ungemein häufig vorkommen. Im ausgebildeten Zustande sind sie mehr oder weniger vollkommen orangefarbig und treten in mehr oder weniger grofsen Pusteln auf, welche bald mit, bald ohne Anschwellungen oder anderweitige Deformität der davon befallenen Organe erscheinen. Der Pilz besteht im ausgebildeten Zustande aus einem Häufchen von ellipsoidischen, sporenartigen Bläschen, welche in einer eigenthümlichen, mehr oder weniger becherförmig gestalteten Hülle (Peridium) enthalten sind und allmählich verstäuben. Diese becherförmigen Hüllen waren früher geschlossen, kugelförmig, entwickelten sich in der Substanz der davon befallenen Pflanzentheile, meistens der Blätter, und brachen endlich über die Epidermis hinaus. Die Arten dieser

Gattung sind sehr zahlreich und man benennt sie gewöhnlich nach den Pflanzen, auf welchen sie vorkommen; die Form und oberflächliche Struktur der Aecidien-Bläschen, vorzüglich aber die Form der Aecidium-Hülle giebt den Charakter zur Bestimmung der Arten, welche sehr constant sind.

Die Aecidien, wie die meisten Blattpilze treten im Frühjahre und im Anfange des Sommers auf; gewisse Pflanzen sind in manchen Gegenden stets von diesen Blattpilzen heimgesucht, so z. B. Euphorbia Cyparissias bei Berlin. Bei dieser Pflanze sitzen die Aecidien-Pusteln fast immer auf der untern Fläche der Blätter, welche damit zuweilen über und über bedeckt ist; aber alle Blätter, welche damit befallen werden, haben eine andere Form als die gesunden; sie werden dicker und erlangen nie ihre vollkommene Gröfse, ja meistens bleibt die ganze Pflanze, welche stark mit Aecidien-Pusteln bedeckt ist sehr zurück.

Die Bildungsgeschichte der Aecidien ist sehr interessant, aber noch immer nicht vollständig aufgeklärt; besondere Aufmerksamkeit verdient jene eigenthümliche Bildung, welche stets den Aecidien-Pusteln vorangeht und, wie es scheint, bis jetzt nur von Herrn Unger*) bemerkt ist. Vor dem Ausbruche dieser Exantheme (Blattpilze), sagt derselbe, bemerkt man kleine, punktgrofse, dunkler gefärbte Pusteln, die dem unbewaffneten Auge fast gänzlich entfliehen; das Mikroskop zeigt aber, dafs diese Pusteln in den Athemhöhlen der Blätter wurzeln, durch die Poren (wo sie vorhanden) in Form eines Cylinders hervortreten, hierauf ihre balgartige Umhüllung an der Spitze öffnen und eine Menge kleiner, ovaler, durchsichtiger Sporen, oft fadenförmig an einander gereiht, hervorsprossen. Herr Unger fand diese Bildung bei allen Pflanzen, wo sie ihm vorkam, sehr ähnlich und bezeichnet defshalb dieselbe unter einem einzigen Species-Namen und zwar als: Aecidiolum exanthematum.

---

*) Die Exantheme etc. p. 300.

Eine genauere Untersuchung dieser eigenthümlichen Bildung, welche den Aecidien-Pusteln stets vorangeht, so wie die Berücksichtigung der räumlichen und zeitlichen Verhältnisse, unter welchen jene beiden Bildungen zu einander stehen, veranlassen mich zu der Meinung, dafs wir hier verschiedene Geschlechter eines und desselben Pilzes vor uns haben, dafs nämlich das Aecidiolum exanthematum des Herrn Unger die männliche oder befruchtende Bildung der darauf folgenden wahren, sporenartige Bläschen enthaltenden Aecidium-Pustel ist. Obgleich ich aus den vorliegenden Beobachtungen gezwungen bin anzunehmen, dafs wir hier bei den Aecidien mit Gebilden zu thun haben, welche den getrennten Geschlechtern bei andern cryptogamischen Pflanzen entsprechen, so bin ich dennoch keineswegs der Meinung, dafs hier von einer wirklichen Befruchtung die Rede sein kann, wie sich dieses auch durch die speciellere Anführung der beobachteten Thatsachen nachweisen lassen wird.

Schon lange vorher, ehe die wahren Aecidien-Pusteln sichtbar werden, ist der männliche Vorläufer, wenn ich mich so ausdrücken darf, im vollkommen ausgebildeten Zustande; will man aber die anatomischen Verhältnisse dieser Bildung genauer kennen lernen, so mufs man die frühesten Zustände derselben, noch lange vorher, ehe die Epidermis durchbrochen ist, zur Untersuchung ziehen. Ich fand zwar bei den meisten Pflanzen, dafs sowohl die männlichen, als die weiblichen Aecidien-Pusteln auf der obern wie auf der untern Blattfläche vorkommen können, gewöhnlich ist es aber so, dafs die weiblichen Pusteln auf der untern Blattfläche, die männlichen dagegen auf der obern Fläche eben derselben Blätter auftreten. Ja in allen den Fällen, wo die weiblichen Pusteln nur einzelne, genau begrenzte Flecke auf der untern Blattfläche einnehmen, gehen die männlichen Pusteln lange vorher, aber sie sitzen genau an eben derselben entsprechenden Stelle auf der obern Blattfläche. Mit am schönsten zeigte sich dieser Fall auf den Blättern von Rumex Acetosa, wo die

mit den männlichen Aecidien-Pusteln bedeckten Flecke von rother Farbe, genau begrenzt und mit einem hellgelben Rande eingefafst waren; ferner auf den Blättern von Rhamnus Frangula, Ribes Grossularia, Urtica dioica u. s. w. Auf den Blättern von Sium Falcaria sind die männlichen Aecidien-Pusteln über die ganze Oberfläche des Blattes zerstreut; sie sitzen daselbst vereinzelt und ebenso, nur auf der untern Blattfläche, treten auch die weiblichen Aecidien-Pusteln daselbst auf. Bei Euphorbia Cyparissias sind es nur die obersten Blätter, welche die männlichen Pusteln zeigen, die darunter stehenden tragen die weiblichen, doch findet man hie und da auf einem und demselben Blatte beide Arten, aber die männlichen sind gröfstentheils schon ganz zerstört, wenn die weiblichen in voller Entwicklung stehen. Auf den Blättern von Ranunculus repens bilden die männlichen Pusteln kleine, runde Häufchen, während die weiblichen, sich später entwickelnden, rund um die erstern gestellt sind.

Ehe die männlichen Aecidien-Pusteln die Oberfläche der Organe, auf welchen sie vorkommen, durchbrochen haben, liegen sie unmittelbar unter der Epidermis oder der äufsersten Zellenschicht. Auf Querschnitten, welche durch diese Gebilde geführt worden, sieht man runde, mehr oder weniger etwas linsenförmig zusammengedrückte Körper, welche die, unmittelbar darüberliegende Epidermis kegelförmig emporgehoben, und die darunterliegende oberste Zellenschicht des Diachyms kesselförmig eingedrückt haben. Der dadurch entstandene Raum ist mit der jüngern, männlichen Aecidien-Pustel gefüllt, die in diesem Zustande noch einen sehr merkwürdigen Bau zeigt; sie besteht nämlich aus sehr feinen, linienförmigen, an beiden Enden zugespitzten Zellen, welche sämmtlich strahlenförmig gestellt sind, so dafs sie vom Umfange aus alle nach dem Mittelpunkte gerichtet sind; der Mittelpunkt der Pustel ist dagegen mit einer feinkörnigen, schleimigen und röthlich gelb gefärbten Flüssigkeit gefüllt, ja eine ähnliche feinkörnige, schleimige Substanz füllt auch die kleinen

Zwischenräume aus, welche zwischen dem Umfange der jungen Aecidien-Pustel und den zunächst liegenden Zellen übrigbleibt. Gewöhnlich ist die Epidermis durch die Aecidien-Pustel so bedeutend emporgehoben, dafs sie auch in der nächsten Umgebung von den darunterliegenden Zellen vollständig getrennt ist und dann findet sich auch dieser Raum mit jener rothgelblichen, feingekörnten Schleimmasse gefüllt. Allerdings liegt eine solche Pustel zwischen den auseinandergetretenen Zellen, man kann aber nicht sagen, dafs sie in den Intercellular-Gängen ihren Sitz habe und somit als das Produkt einer Krankheit der Respirations-Organe anzusehen sei. Da die männlichen Aecidien-Pusteln so häufig nur auf der obern Blattfläche vorkommen, und häufig auf Blättern von fester Consistenz, welche weder Spaltöffnungen auf der obern Blattfläche, noch Intercellular-Gänge unter der Epidermis haben, so kann man hier mit aller Bestimmtheit über jene Annahme entscheiden. Man sieht übrigens, dafs an der erkrankten Stelle des Blattes eine Absonderung der Zellen erfolgt, und dafs durch diese Absonderung eine Trennung der Epidermis von den zunächst darunterliegenden mit grünen Kügelchen gefüllten Zellen geschieht; diese krankhafte Absonderung wird nicht in die Intercellular-Gänge ergossen, sondern es entstehen erst durch Trennung zusammenhängender Zellen dergleichen Räume, welche sich mit jener Substanz erfüllen. Aus dieser abgelagerten Substanz entsteht nun das junge parasitische Gebilde, worüber indessen die Beobachtungen noch keinen nähern Aufschlufs gegeben haben. So viel ist indessen leicht zu beobachten, dafs das Auftreten dieser Bildungen bei einigen Pflanzen, wie z. B. bei Urtica dioica, und zwar auf den Stengeln und Blattnerven dieser Pflanzen, stets mit einer starken Anschwellung oder Auftreibung des Zellengewebes verbunden ist, und dafs in andern Fällen auch die Zellen, welche den männlichen Aecidien-Pusteln zunächst liegen, ebenfalls krankhaft ergriffen werden. Man sieht gar nicht selten, dafs nicht nur die Zellen der Epidermis, welche unmittelbar über der

Pustel liegen, mit jener rothgelblichen, feingekörnten Masse gefüllt sind, sondern dafs auch die grünen, dicht unter der Pustel liegenden Zellen ihre schöne Farben verlieren und mehr oder weniger stark mit jener röthlichgelben gekörnten Substanz erfüllt werden.

Hat nun diese männliche Aecidien-Pustel ihre vollkommene Ausbildung erreicht, so platzt die darüberliegende Epidermis und es tritt ein kugelförmiger Körper aus der Oeffnung derselben hervor, welcher aus der obersten Schicht jener nadelförmigen Zellen besteht, woraus die männliche Aecidien-Pustel gebildet wird; etwas später treten auch diese nadelförmigen Zellen an der Spitze des Kegels auseinander und verbreiten sich in der Art, dafs sie einen Becher bilden; aus der Mitte dieses Zellenbündels treten unzählige kleine, bei verschiedenen Pflanzen sehr verschieden gestaltete Moleküle oder Bläschen hervor, welche in einen zuckerhaltigen Saft eingehüllt sind und gar häufig eine Molekular-Bewegung zeigen. Oeffnen sich eine grofse Menge dieser männlichen Aecidien-Pusteln zu gleicher Zeit, so wird zuweilen der erkrankte Blatttheil ganz und gar mit einem zuckerhaltigen Safte bedeckt. Die nadelförmigen Zellen sind bei den Aecidien-Pusteln einiger Pflanzen ungemein fein, bei andern aber, wie z. B. bei Aecidium Sii und ganz besonders bei Aecidium cancellatum auf Birnblättern, sind sie bedeutend grofs und zeigen sich in Hinsicht ihres Inhaltes sehr bemerkenswerth. Im Anfange sind diese Zellen mit einer röthlichgelben, einige feine Körnchen enthaltenden Substanz gefüllt, später aber ändert sich diese in der Art um, dafs nur hie und da einzelne scheinbar aus einem ungefärbten Oele bestehende Tröpfchen in den Zellen zu sehen sind. Die Bildung der Moleküle aber, deren Hervortreten aus der Mitte der hervorgebrochnen nadelförmigen Zellen vorher angegeben wurde, geschieht in der Mitte der Pustel und, wie es scheint, werden sie aus solchen nadelförmigen Zellen, oder wenigstens zwischen dergleichen geformt. Sind diese Moleküle sehr klein, wie z. B. bei Aecidium Rhamni,

bei Aec. Euphorbiae u. s. w., so treten sie in Form einer schmalen Säule aus der Mitte der Pustel hervor, sind sie aber gröfser, wie z. B. bei Aec. Sii Falcariae, bei Aec. cancellatum u. s. w., so wird man in einzelnen Fällen ziemlich deutlich sehen können, dafs diese Moleküle noch bei dem Hervortreten in der Art aneinandergereiht waren, dafs man daraus auf ihre Entstehung aus jenen nadelförmigen Zellen schliefsen kann.

Dieses ist Alles, was ich über die Struktur und das Verhalten dieser männlichen Aecidien-Pusteln zu sagen habe. Sie stehen sonst in keiner weitern Verbindung mit der Pflanzensubstanz und haben keine Spur von jenem flockigen Pilzgewebe, welches, gleichsam das Mycelium darstellend, mit den wahren Aecidien-Pusteln in Verbindung steht und sich durch das Intercellular-System der Blattsubstanz durchzieht. Um die Zeit, wenn diese männlichen Aecidien-Pusteln in vollkommener Ausbildung stehen, d. h. wenn sie aus der Oberfläche der Blätter u. s. w. hervorbrechen, bemerkt man in der Tiefe der Blattsubstanz (niemals so oberflächlich und dicht unter der Epidermis wie bei jenen) die Entstehung der weiblichen Aecidien-Pusteln und diese zeigen sich zuerst als kleine, ungefärbte, weiche und kugelförmige Körper, welche aus einem zarten und kleinmaschigen Zellengewebe bestehen. Die Substanz dieses jungen Parasiten ist stets sehr bestimmt von dem umgebenden Zellengewebe zu unterscheiden, welches mit dem Parasiten sehr dicht verbunden ist und bei weiterer Ausbildung desselben etwas zusammengedrückt und dadurch hie und da zerstört wird. Je gröfser der Parasit wird, um so mehr zeigt sich eine schleimige, feingekörnte Substanz, welche den Umfang des Parasiten und die zunächst liegenden Zellen umhüllt, und das flockige, aus zarten gegliederten und vielfach verästelten Fäden bestehende Gewebe, welches wohl das Mycelium des jungen Parasiten ist, breitet sich immer mehr und mehr durch die Intercellular-Gänge der Blattsubstanz aus. Die Entwicklung und Ausbreitung dieses Mycelium's richtet sich ganz und

gar nach der Gröfse der Intercellular-Gänge; ist die Blattsubstanz locker und mit grofsen und weiten Intercellular-Gängen und Höhlen versehen, so wird auch das Mycelium stark ausgebreitet, im Gegentheile aber beschränkt sich dieses oft nur auf einige wenige und kurz verästelte Fäden.

Wie die Zellenbildung bei der Entwicklung des jungen Parasiten erfolgt, ist noch nicht beobachtet; es schien mir aber, dafs auch hier ein Bilden von 4 und 4 Zellen im Innern einer jeden einzelnen vor sich gehe. Hat der junge Parasit eine gewisse Gröfse erreicht, so fängt er an, sich gelbröthlich zu färben und die Zellen der äufsersten Schicht nehmen eine besondere Festigkeit und ein getüpfeltes Ansehen an, wodurch die äufserste Zellenschicht des Parasiten zu einer festen, mehr pergamentartigen Hülle umgewandelt wird, welche das Peridium darstellt. Mit dieser Entwicklung rückt der Parasit aus der Tiefe der Blattsubstanz an die Oberfläche des Blattes oder desjenigen Theiles, in welchem er vorkommt; er durchbricht hierauf die Epidermis und öffnet sich nun an freier Luft durch Zerreifsen der hervorgetretenen Spitze des Peridium's. Bei den verschiedenen Arten dieser Aecidien wächst das Peridium nach dem Hervorbrechen noch mehr oder weniger weit über die Oberfläche hinaus, ja der ganze Parasit nimmt eine Cylinderform an und nun zerreifst die frei liegende Spitze des Peridium's. Auch dieses Zerreifsen des Peridium's ist bei verschiedenen Arten sehr verschieden; gewöhnlich geschieht es strahlenförmig nach den verschiedenen Richtungen hin, und dann klappen die einzelnen, dadurch entstandenen Lappen des Peridium's zurück und umkränzen den Rand des Bechers, welchen jetzt die geöffnete Aecidien-Pustel darstellt. Bei einigen Arten gehen die Zerschlitzungen des Peridium's sehr tief und dann sind die Lappen sehr fein und haarförmig, wodurch die Pusteln ein rauhes Ansehen erhalten u. s. w. Durch alle diese Verschiedenheiten in der Form der Pusteln und in der Form des aufgeplatzten Peridium's werden die verschiedenen Arten dieser grofsen Gattung von

parasitischen Pflanzen bestimmt, ja man hat sogar eine besondere Gattung hierauf gegründet, nämlich die Gattung Roestelia, welche jedoch ihr Begründer, Herr Link, wieder aufgegeben hat. Die Roestelia cancellata des Herrn Link ist die bekannte grofse Aecidien-Bildung auf den Blättern unserer Birnbäume; die einzelnen Pusteln werden sehr grofs, ragen cylindrisch $1\frac{1}{2}$—2 Linien hoch über die Blattfläche hinaus und sind an ihrem freistehenden Gipfel sehr tief geschlitzt. Auch hier, bei der Roestelia, ist schon lange, oft 6—7 Wochen vorher, an der erkrankten Stelle des Blattes das Auftreten jener, von mir als männlich bezeichneten Aecidien-Pusteln zu sehen; diese Gebilde treten in grofser Menge zusammengehäuft auf und bilden orangerothe, etwas erhabene Flecke; später pflegt auch an diesen Stellen die Substanz des Blattes etwas anzuschwellen und dann bilden sich, meistens auf der entgegengesetzten Seite des Blattes, diese wahren Aecidien-Pusteln aus. Gar sehr häufig bleibt es jedoch auf den Blättern des Birnbaums bei der blofsen Entwicklung der männlichen Pusteln und es kommt nicht weiter zur Ausbildung der wahren weiblichen Pusteln.

Sobald sich das Peridium der weiblichen Aecidien-Pustel geöffnet hat, zeigen sich die orangerothen sporenartigen Bläschen in Form eines feinen Staubes, der an der Oberfläche der Pustel verfliegt; genauere Untersuchung zeigt, dafs diese sporenartigen Bläschen in Reihen aufeinandergestellt sind und diese Reihen genau neben einander liegen. Die Entwicklung der sporenartigen Bläschen geschieht von Oben nach Unten; ja die obersten Bläschen sind oft schon lange verstäubt, während die Basis dieser Zellenreihen noch nicht einmal gelbroth gefärbt ist, und auf dem Grunde des Peridium's auch noch keine regelmäfsige Trennung der künftigen sporenartigen Zellen zu sehen ist. Herr Corda*) hat nämlich eine Darstellung einer Pustel von Aecidium Tussilaginis nach einem

*) S. Icones fungorum III. 1839 Tab. III. Fig. 3.

Querschnitte gegeben, welche jedoch wohl in den wesentlichen Punkten, nämlich an dem Grunde der Pustel, und ebenso in Hinsicht der Verbindung des Peridium's mit den angrenzenden Zellen, unrichtig ist, so wie wir auch die Darstellung des flockigen Mycelium's nicht der Natur getreu finden können.

Aus dieser Darstellung des Baues und der Entwicklung der Aecidien ist leicht einzusehen, dafs die Aecidien nicht zu den Uredo- und Ustilago-Bildungen zu stellen sind, sondern dafs sie mehr zu den wahren Gasteromyceten oder den Balg-Pilzen gehören. Auch die Aecidien sind wahre Entophyten, wie dieses aus der Beobachtung über das erste Auftreten derselben hervorgeht und an eine Entstehung derselben durch Fortpflanzung der sporenartigen Bläschen derselben darf nicht gedacht werden. (6) Selbst das Keimen der sporenartigen Bläschen habe ich und viele andere Beobachter niemals wahrnehmen können, und ich habe diese Bläschen von verschiedenen Aecidien-Arten sehr häufig ausgesäet; es mufs also, wenn sie wirklich keimen, eine sehr seltene Erscheinung sein. Herr Corda (a. a. O. p. 16) gibt an, dafs ihm eine solche Aussaat von Aecidium Tussilaginis auf feuchten Blättern von Tussilago gelungen sei; die Bläschen entwickelten durch Dehnung ihrer Haut ein Wärzchen, welches zu einem Zellfaden ward, der nach allen Polen Faserzellen ausschickte. Ja Herr Corda gibt an, dafs er sogar gesehen habe, wie die Keimfäden dieser Aecidien-Bläschen durch die Spaltöffnungen der Oberhaut in das Parenchym des Blattes eindrangen und sich daselbst zu verzweigen anfingen. Dieses ist wahrlich eine feine Beobachtung, es ist aber leider nicht möglich, eine solche zu wiederholen!

XIV. Die Protomyces-Bildung.

Herr Unger*) entdeckte eine sehr interessante Entophyten-Bildung, welche er mit dem Gattungs-Namen Pro-

*) Die Exantheme etc. p. 341.

tomyces bezeichnete und sie als ein Verbindungsglied zwischen die Brand-Bildung und die wahren Blattpilze hinstellte. Bei dem wahren Steinbrande und dem Flugbrande haben wir die Entstehung dieser Entophyten im Innern der Zellen klar nachgewiesen und bei der Beschreibung des Auftretens der Botrytis parasitica P. auf unserm Taschen-Pfeffer wird man finden, dafs auch dieser Pilz durch krankhafte, abnorme Ablagerungen im Innern der aufgetriebenen Zellen entsteht, aus diesen hervorbricht und dann zwischen den Zellen weiter fortwächst; hier bei der Protomyces-Bildung ist dagegen deutlich zu sehen, dafs diese Entophyten durch krankhafte Absonderungen aufserhalb der Zellen entstehen, und zwar auf folgende Weise.

Im ausgebildeten Zustande zeigt sich der Protomyces in Form von einzelnen, ganz für sich bestehenden, kugelförmigen oder ellipsoidischen Bläschen, welche zerstreut zwischen den Zellen des von der Krankheit ergriffenen Gewebes vorkommen. Bei Aegopodium Podagraria hatte ich Gelegenheit diese Bildung vielfach zu beobachten; sie ist von Herrn Unger als Protomyces macrosporus bezeichnet, verhält sich aber in verschiedener Hinsicht anders, als von ihm angegeben ist.

Der Protomyces macrosporus zeigt sich auf verschiedenen Theilen der Blätter; am gewöhnlichsten bildet er callöse Wülste, welche auf der Oberfläche des gemeinschaftlichen Blattstieles wie an den einzelnen Stielchen hervortreten, im Anfange sehr blafsgrün, später aber auf der Oberfläche etwas gelbbräunlich gefärbt sind; auch auf den Blättern selbst erscheint dieser Pilz und ist stets mit knorpelartig harten und bullösen Auftreibungen der Blattsubstanz begleitet. Bald treten diese harten, hellgelblich gefärbten Blasen nach der untern Fläche der Blätter, bald nach der obern hervor und auch in Hinsicht ihrer Anzahl auf einem und demselben Blatte zeigen sie die gröfste Verschiedenheit. Gar häufig sind die hervorragenden Rippen und Adern der Blätter mit den wulstartigen Auftreibungen, welche ebenfalls diesen Pilz enthalten, bekleidet.

Am deutlichsten tritt obige Protomyces-Bildung auf zart geführten Querschnitten hervor. Man sieht dann eine grofse Menge von runden und sehr dickwandigen Blasen, welche scheinbar ganz unregelmäfsig im Zellgewebe des aufgetriebenen Organes verbreitet sind; dies normale Zellengewebe ist gewöhnlich zartwandig, dicht und fast gar keine Intercellulargänge zeigend. Bald sind die Protomyces-Bläschen gröfser bald kleiner, als die angrenzenden Zellen, und oft scheint es, als wenn die einzelnen Protomyces-Zellen mitten in den andern parenchymatischen Zellen gelagert seien, was sich aber, bei einer genaueren Untersuchung, als unrichtig erweist. Im ausgebildeten Zustande besteht eine solche, durch Protomyces-Bildung veranlafste Auftreibung an den Blättern von Aegopodium aus einer Menge von grofsen Blasen, die im Innern mit einem feinkörnigen Pulver gefüllt sind und drei sehr weit auseinander stehende Umgränzungs-Linien zeigen, welche auf zwei sehr dicke Häute deuten. Sowohl die äufsere als die innere Membran dieser Blasen ist wasserhell und gallertartig, aber ziemlich fest. Einzelne Blasen (diese sind aber sehr selten) enthalten statt der feinkörnigen Substanz eine grofskörnige Masse, die Amylum-Kügelchen ähnlich erscheint. Sehr viele der einzelnen Protomyces-Bläschen haben aber ihren Inhalt entleert oder derselbe ist in ihnen nicht zur Ausbildung gekommen, und diese Blasen zeigen sehr auffallende Eigenthümlichkeiten. Die äufsere, dicke, glasartige Haut ist an ihnen wie gewöhnlich; das Innere derselben ist aber mit einer wasserhellen, gallertartigen dicken Membran bekleidet, welche sich unter vielfach verschiedenen Formen zusammenfaltet und in der noch zurückbleibenden Höhle eine geringe Menge einer feingekörnten Substanz enthält.

Wenn man die einzelnen, so ausgezeichnet gestalteten Bläschen dieses Protomyces näher betrachtet, so wird man hie und da den Verlauf der zarten Zellenwände erkennen, welche den zunächstliegenden Zellen angehören und man wird sich allmählich überzeugen können, dafs die

Protomyces-Bläschen auch hier zwischen den Wänden anstofsender Zellen und nicht im Innern derselben entstehen; ändert man den Focus des Mikroskops, so wird man gewöhnlich sehen können, dafs drei, mit ihren Kanten zusammenstofsende Zellen gerade über dem Scheitel jedes einzelnen Protomyces-Bläschens fortlaufen. Ich habe die Anschwellungen der Blattstiele und der Blattsubstanz von Aegopodium Padagraria öfters untersucht, aber niemals in dem angeschwollenen, mit dem Protomyces macrosporus befallenen Theile grofse Intercellulargänge gefunden, welche ganz mit einer schleimig gekörnten Substanz gefüllt sein sollen, wie es Herr Unger*) abgebildet hat. Ich sah keine Spur von erweiterten Intercellulargängen an diesen krankhaft aufgetriebenen Stellen, sondern die Protomyces-Bläschen waren überall auf das Innigste mit den glatten Wänden der angränzenden Zellen unmittelbar verwachsen. Das erste Auftreten dieser, so höchst eigenthümlichen Entophyten glaube ich hier in folgender Art wahrgenommen zu haben. Ich sah, dafs an verschiedenen Stellen zwischen den beiden Zellenwänden angrenzender und unmittelbar vereinigter Zellen Ablagerungen einer schleimigen und feingekörnten Masse auftraten; diese Massen nahmen an Umfang zu, rundeten sich immer mehr und mehr, überzogen sich mit der gallertartigen Membran und stellten so die jungen Protomyces-Bläschen dar.

Die callösen Auftreibungen und Anschwellungen der von der Protomyces-Bildung befallenen Theile brechen niemals auf, wenngleich sie auch im Alter ihre Oberfläche stark entfärben, gelbbraun und selbst dunkelbraun werden, es treten also auch die Protomyces-Bläschen, die sich im Innern jener Anschwellungen befinden, niemals hervor; sie sind fast immer von der Epidermis oder der äufsersten Zellenschicht eingeschlossen und nur ein einziges Mal habe ich beobachtet, dafs eine der Zellen der äufsersten Zellenschicht ganz und gar Form und Inhalt u. s. w.

*) a. a. O. Taf. VI. Fig. 28.

eines Protomyces-Bläschen's angenommen hatte. Wie dieses Bläschen entstanden war, konnte natürlich nicht beobachtet werden.

Die Protomyces-Bläschen, wie die Ustilago- oder Brand-Bläschen, gehören demnach zu den einfachsten Entophyten, ja die Protomyces-Bläschen stehen noch tiefer als die Ustilago-Bildungen, obgleich in beiden Fällen an eine Fortpflanzung der sporenartigen Körper nicht zu denken ist. Diese Bildungen aber, welche als Produkt einer Krankheit auftreten, sich der Form nach regelmäfsig individualisiren, sich aber fortzupflanzen nicht im Stande sind, möchten uns einen Fingerzeig zu den Vorstellungen geben, welche wir uns über die Erzeugung niederer Organismen, durch Generatio originaria zu machen haben.

In Tyrol fand Herr Unger das Galium Mollugo nicht selten von einer Protomyces-Bildung befallen, welche er mit Protomyces endogenus bezeichnet. Die sporenartigen Blasen dieser Gewächse sind klein, oval, blafs, später bräunlich und endlich schwarzbraun mit etwas warziger Oberfläche; sie erfüllen in Masse die sehr erweiterten Intercellulargänge, welche noch aufserdem eine zahllose, äufserst lebhaft herumschwimmende Menge von Molekülen enthalten. Das Galium aber, welches von dieser Krankheit ergriffen ist, zeigt sich immer sehr verkrüppelt; es hat einen zwergartigen Stengel mit stark verkürzten Gliedern; die Knoten sind angeschwollen und ebenso wie die Blattnerven bläulich-schwarz von Farbe. Auch die Blätter bleiben kürzer, werden dicker und die ganze Pflanze scheint unfruchtbar zu bleiben.

XV. Die schimmelartigen Entophyten.

Die Zahl der schimmelartigen Gewächse, welche im Innern höherer Pflanzen entstehen, hier oder da auf der Oberfläche derselben hervorbrechen und mehr oder weniger grofse Zerstörungen veranlassen, ist ebenfalls ungemein grofs. Wir werden finden, dafs die vielfach

gefärbten, brandartigen Flecke, welche auf den Blättern und auf andern Theilen der Pflanzen so häufig vorkommen, ebenfalls fast immer kleinen Pilzen ihren Ursprung verdanken; es sind aber verhältnifsmäfsig nur noch sehr wenige genauer untersucht. Die merkwürdigsten dieser parasitischen Bildungen sind:

Die Botrytis-Schimmel. Botrytis Mich.

Dieser Schimmel besteht aus röhrenförmigen gegliederten und verästelten Fäden, von denen die sporentragenden sich erheben, aufrecht stehen, und sich nach der Spitze hin mehr oder weniger stark verästeln. An den Enden der kleinsten Aestchen sitzen dann die ziemlich grofsen, runden oder elliptischen Sporen in grofser Menge zusammengehäuft. Durch die Herren Link, Persoon, Nees v. Esenbeck, Fries u. s. w. sind schon viele dieser Botrytis-Schimmel beobachtet und beschrieben; man will die meisten auf trocknen oder auf faulenden Pflanzentheilen beobachtet haben, doch ein genaueres Nachsuchen zeigt, dafs sehr viele derselben auf ganz frischen Pflanzen entstehen und zwar als Produkt eines krankhaften Zustandes derselben hervorgehen.

Auf unserer Hirtentasche, der Capsella Bursa pastoris kommt die Botrytis parasitica Pers. (B. ramulosa Link und B. nivea Mart. flor. Erl.) vor, welche stets mit mehr oder weniger starken Auftreibungen der Pflanze begleitet ist und an welcher sich Mehreres sehr deutlich beobachten läfst, was bei andern Arten dieser Gattung nicht der Fall ist. Man hat bisher sowohl die Botrytis parasitica, als auch die Anschwellungen verschiedener Theile der Capsella beobachtet, doch dafs beide von einander abhängig sind, hat man noch nicht beschrieben. Herr Unger*) spricht sehr ausführlich von solchen angeschwollenen und verkrüppelten Individuen der gemeinen Hirtentasche, welche er bei Wien und in Tyrol sah, und ähnliche Mifsbil-

*) Die Exantheme etc. p. 253.

dungen hat man an Hesperis tristis und an Hesperis matronalis wahrgenommen. Herr Unger sah die weitverbreiteten Pusteln der Uredo candida auf jenen verkrüppelten Capsella Individuen, doch fand er keinen besondern Blattpilz, welcher denselben veranlafst haben könnte. Diese Verkrüppelungen der Capsella sind indessen in unsern Gegenden sehr häufig und wenn die Witterung danach ist, im Frühjahr, im Sommer und im Herbste zu finden; bald sind blofs einzelne Theile des Stengels, bald sind Blätter, Blüthen, Früchte und zuweilen ist die ganze Pflanze von diesem krankhaften Zustande ergriffen, welcher sich in partiellen oder in allgemeinen Anschwellungen oder Auftreibungen des parenchymatischen Zellengewebes zeigt. Es ist sehr gewöhnlich, dafs sich auf der Oberfläche dieser angeschwollenen Stengel, Früchte u. s. w. die weifsen Uredo-Pusteln zeigen, und zwar in so grofser Anzahl, dafs sie in einander zusammenfliefsen; häufiger ist es indessen, dafs gerade solche, schon mit den Uredo-Pusteln bedeckten Stellen der Pflanze mehr oder weniger stark anschwellen und dann später die Botrytis-Bildung zeigen. Haben endlich jene Anschwellungen eine gewisse Gröfse erreicht und ist die Epidermis auf den Uredo-Pusteln überall aufgerissen, so tritt der Botrytis-Schimmel in mehr oder weniger grofser Anzahl von Stämmchen aus dem Innern des grünen Parenchyms hervor, bricht durch die Bläschenmasse der Uredo-Pusteln, verästelt sich oberhalb derselben und bildet kleine Rasen, welche der Oberfläche der Anschwellung ein weifses, rauhes, aber wie bepudertes Ansehen geben. Bei oberflächlicher Untersuchung scheint die Botrytis auf den Uredo-Bläschen zu sitzen und defshalb erhielt sie den Beinamen Botrytis parasitica; wenn man aber diese Anschwellungen genauer untersucht, so findet man, dafs sich eine gröfsere Menge von Zellen darin gebildet hat, dafs diese Zellen und ihre Intercellulargänge gröfser erscheinen als im normalen Zustande und dafs sich das Hypostroma der Botrytis zuerst im Innern dieser Zellen entwickelt, aus diesen hervorbricht, sich in den

Intercellulargängen nach allen Richtungen hin umherzieht und endlich durch die Masse der locker auf einander liegenden Uredo-Bläschen hindurchbricht. An der Darstellung jener Anschwellungen des Stengels nimmt sowohl das Parenchym, welches aufserhalb des Holzringes liegt und also die Rinde bildet, als auch das Parenchym des Marks Antheil; und es bildet sich, sowohl in den Zellen des Markes, wie in denjenigen der Rinde, hie und da das Mycelium jenes Schimmels; aber aus den Zellen des Markes kommt er wohl niemals zum Herausbrechen. Im Innern dieser Parenchym-Zellen zeigen sich die ersten Bildungen der Botrytis als kleine, wasserhelle, schleimige Ablagerungen, welche bei aller ihrer Formverschiedenheit dennoch bestimmte Gestalten annehmen; sie zeigen sich zuerst als runde oder ellipsoidische plattgedrückte Schleimmassen, welche noch mehr oder weniger der innern Fläche der Zellenmembran anliegen, dann verlängern sie sich, krümmen sich je nach der Form der Zellen, verästeln und vergröfsern sich so bedeutend, dafs oft die Zellen fast ganz damit gefüllt sind. In diesem Zustande brechen diese, in eine Pilzform übergegangenen krankhaften Ablagerungen aus dem Innern der Zellen der Rinde hervor und laufen eine Strecke weit als winzige, sich noch immer sehr unregelmäfsig gestaltende und unregelmäfsig verästelnde Fäden, welche in gröfsern Intercellulargängen sogleich einen bedeutenderen Umfang annehmen, umher, bis sie in die äufsern und lockren Zellenschichten der Rinde gelangen und von hieraus als Stämmchen, die später Früchte entwickeln, durch die Uredo-Masse hindurchbrechen.

Dieser kranke Zustand der Capsella entwickelt sich, begleitet von der Uredo-Bildung, bei feuchtem Wetter und tritt unter diesen Umständen im Frühjahr, wie im Sommer und besonders am Ende des Sommers ein; ist das Frühjahr sehr trocken, so ist es gewifs eine grofse Seltenheit, auch nur ein Exemplar der Art zu finden.

Eine andere Schimmelbildung der Art ist die Botrytis epiphylla Pers. (Botrytis farinosa Fr.), welche auf

der untern Fläche der Blätter von Atriplex- und Chenopodium-Arten vorkommt. Sie ist von einer mehr grauen, schmutzigen Farbe und bedeckt mehr oder weniger grofse Flächen der Blätter genannter Pflanzen. Im jungen Zustande, wenn diese Schimmel aus den Oeffnungen der Epidermis hervorbrechen und noch nicht viel verästelt sind, haben sie einige Aehnlichkeit mit Erineum-Bildungen, und man hat sie denn auch als solche häufig aufgeführt und ein Fragezeichen dazugesetzt. Eine stärkere Vergröfserung zeigt jedoch, dafs diese Schimmel nichts mit der Erineum-Bildung gemein haben. Die Botrytis epiphylla ist offenbar gleichfalls das Produkt einer Krankheit derjenigen Pflanzen, welche damit bezogen werden und ihr Auftreten ist ebenfalls mit einer Veränderung der Substanz des Blattes verbunden; doch kommen hier niemals solche grofse Entartungen und Anschwellungen vor, wie bei der vorhergehenden Art. Das Blatt, oder die Stelle des Blattes, welche von der Botrytis bezogen wird, zeigt sich etwas aufgetrieben, bildet mitunter selbst Bullositäten und zeigt schon eine Entfärbung, wenn kaum die erste Spur des Schimmels auf die Oberfläche der untern Seite des Blattes kommt, und später pflegt die vom Schimmel ergriffene Seite mehr oder weniger hellgelb gefärbt zu erscheinen, sich mitunter zu krümmen und auch wohl noch weitere Deformitäten einzugehen, was jedoch nur selten der Fall ist.

Ich habe an diesen Blättern, ihrer Zartheit wegen, nicht das erste Auftreten des Schimmels wahrnehmen können, wohl aber kann man sehen, wie sich die gegliederten Fäden des Hypostrom's durch die Intercellular-Gänge des Blattes hindurchziehen und wie endlich die sporentragenden Aeste zu den Spaltöffnungen der untern Blattfläche hervortreten, sich hier verästeln und Sporen entwickeln. Die Sporen werden im reifen Zustande grau-bläulich gefärbt und theilen diese Farbe auch den erkrankten Flächen der Chenopodium-Blätter mit.

Im vergangenen Jahre (1840) war die Botrytis epiphylla in unsern Gegenden ganz ungemein häufig und

zwar auf den Blättern von Chenopodium album. Die Witterung war im Anfange dieses Jahres sehr trocken, aber dennoch zeigte sich der Schimmel schon im Frühjahr und zwar sowohl auf reinem Sandboden, als auf gutgedüngter schwarzer Gartenerde.

Eine andere Art von Botrytis, nämlich Botrytis nivea Mart., kommt sehr häufig auf der untern Fläche der Blätter von Aegopodium Podagraria vor und ist schon von Herrn Unger*) beschrieben und abgebildet. Herr Unger sah diese Schimmelbildung in Tyrol und in andern Provinzen Oestreich's und ich fand sie in der Gegend um Berlin und besonders im Oder-Thale sehr häufig; es giebt feuchte Jahre, in welchen man an jedem schattigen und feuchten Orte, wo das Aegopodium vorkommt, auch die Schimmelbildung auf den Blättern desselben findet. Gar häufig findet sich auf solchen erkrankten Blättern zugleich die Puccinia Aegopodii Pers.; doch fand ich bald die eine dieser Bildungen, bald die andere vorausgehend.

An den Blättern des Aegopodium's ist besonders leicht zu sehen, dafs eine Erkrankung ihrer Substanz der Bildung des Schimmels vorangeht; man findet die Blätter gefleckt und diese Flecken zeigen auf der obern Blattfläche eine gelbliche Färbung; mitunter findet auch einige Auftreibung der Substanz des Blattes statt. Besonders häufig zeigt sich diese Krankheit an den Blättern solcher Pflanzen, welche im tiefen Schatten und dicht an Gräben und Quellen mit fliefsendem Wasser stehen; diese pflegen geil aufzuschiefsen und eine gelblichgrüne Färbung zu zeigen, welche auf den gestörten Respirations-Prozefs dieser Pflanzen hindeutet, und diese Individuen sind es gerade, welche am meisten von dieser Schimmelbildung, wie von den Blattpilzen, befallen werden.

Der Botrytis-Schimmel auf den Blättern von Aegopodium Podagraria unterscheidet sich schon bei dem ersten Anblicke von Botrytis parasitica, welche auf der Capsella

*) Die Exantheme etc. p. 170. Tab. II. Fig. 14.

vorkommt; die Blätter von Aegopodium sind mit einem sehr lockern und flockigen Wesen bezogen, welches man, mit blofsem Auge betrachtet, mehr für das Gewebe irgend eines Insektes zu halten geneigt sein möchte. Herr Unger giebt an, eben diese Schimmelbildung auch auf Chenopodium bonus Henricus, an Geranium sylvaticum, Euphrasia officinalis, Senecio vulgaris, Chrysosplenium alternifolium, Isopyrum thalictroides und an Ranunculus repens gefunden zu haben.

Herr Unger hat bei seinem vieljährigen Aufenthalte in Tyrol die schönste Gelegenheit gehabt, die Botrytis-Bildungen auf einer grofsen Menge von Pflanzen zu beobachten; er fand*) die Botrytis conferta (Botrytis ramosissima, ramis divaricatis, ramulis approximatis, sporidiis ovalibus minoribus) auf lebenden Blättern von Phyteuma betonicaefolium, Cardamine hirsuta und Sisymbrium impatiens, wo sie die ganze Unterseite mit einer feinen Wolle überzieht und auch nicht selten in Gesellschaft eines Blattpilzes erscheint. Auf Veronica Beccabunga kommt eine andere Art vor, welche sich durch ihre graue Farbe, wie durch die Bullosität auszeichnet, die sie an den grünen Blättern der Pflanzen veranlafst. Eine andere Botrytis mit verhältnifsmäfsig dicken und kurzen Stämmchen, mit kurzen und einfachen Aesten und fast runden Sporen fand Herr Unger auf Anemone ranunculoides, nemorosa und Hepatica, an erstern Pflanzen aber immer nur in Verbindung mit Aecidium punctatum, wodurch die Blätter zugleich sehr verunstaltet werden; diese neue Art wird Botrytis pygmaea genannt. Eine andere Botrytis, mit sehr grofsen, birnförmigen Sporen und schöner, weifser Farbe fand sich auf Pimpinella Saxifraga und ward Botrytis macrospora genannt.

Cylindrospora Grev.

Eine andere den Blättern der lebenden Pflanzen einwohnende Schimmel-Art zieht noch mehr die Aufmerksam-

---

*) S. dessen Exantheme etc. p. 172.

keit der Gärtner auf sich, indem sie oft gar häufig vorkommt und die Blätter der davon befallenen Pflanzen mehr oder weniger stark befleckt. Herr Greville bildete aus diesem Schimmel, den er auf den Blättern der Brassica oleracea beobachtete, die Gattung Cylindrospora, und Herr Unger*) fand dergleichen Bildungen auf vielen Pflanzen und beschrieb sechs verschiedene Arten derselben, zugleich führt er**) diese Pflanzen unter der Aufschrift Cyanosis vegetabilium auf.

Es ist in der That auffallend, dafs diese so niedlichen Schimmel-Bildungen nicht schon früher die Aufmerksamkeit der Pilzkenner angeregt haben, da ihr Auftreten stets von mehr oder weniger ausgezeichnet gefärbten Flecken begleitet ist. Die Farbe dieser Flecke ist gewöhnlich mehr oder weniger tief violett und dieses ist wohl die Ursache, dafs Herr Unger die Krankheit, deren Produkt diese Schimmelbildung sein möchte, die Cyanosis der Pflanzen genannt hat.

Die zur Gattung Cylindrospora gehörigen Gebilde haben einen zarten, flockigen Thallus, der aus gegliederten und verästelten Fäden besteht und sich in den Intercellulargängen der erkrankten Blätter verbreitet; durch die Spaltöffnungen treten, von dem Thallus ausgehend, kleine Büschel, oft nur aus 3—4, oft aber aus einer weit gröfsern Zahl von kleinen Fäden bestehend, welche in mehr oder weniger cylindrisch geformte Sporen zerfallen. Ein jeder dieser, aus den Spaltöffnungen hervorragenden Fäden besteht aus 3—4 solchen länglichen Sporen. Mit dem Erscheinen dieses Pilzes ist aber zugleich eine eigenthümliche Entfärbung der davon ergriffenen Blattsubstanz verbunden; zuweilen ist die, dem Vorkommen des Pilzes entgegengesetzte Stelle des Blattes mehr entfärbt, zuweilen ist aber gerade diejenige Fläche auffallender gefärbt, auf welcher die kleinen Schimmel aus den Spaltöffnungen her-

---

*) Die Exantheme etc. p. 166.

**) S. Unger über den Einflufs des Bodens etc. p. 222.

vortreten. Gewifs werden viele Flecke, welche auf den Blättern verschiedener Pflanzen vorkommen und so häufig mit dem Namen der Brandflecke belegt werden, durch das Vorkommen dieser kleinen Schimmel veranlafst, wozu besonders der Umstand Veranlassung gibt, dafs das Zellengewebe nach der Ausbildung des Schimmels abstirbt und zuweilen sogar an diesen, von dem Schimmel ergriffen gewesenen Stellen Durchlöcherungen der Blätter entstehen, wie dieses an Glechoma beobachtet wurde. Gewöhnlich kommt es nur bis zum Absterben und Vertrocknen des Parenchym's der erkrankten Stelle des Blattes, wie ich es selbst an sehr vielen Pflanzen gesehen habe.

Einen nachtheiligen Einflufs auf das Wachsthum der Pflanzen kann man dieser Entophyten-Bildung gerade nicht zuschreiben, selbst nicht einmal an den Erdbeer-Pflanzen ist dieser wahrzunehmen, an welchen diese Krankheit seit den letzten 3 — 4 Jahren hier in der Umgegend von Berlin in solchem Grade herrscht, dafs mitunter der 5te bis 4te Theil der Fläche der Blätter mit diesen Flecken bedeckt ist. Es treten übrigens bei keiner andern Pflanze, auf welcher ich diese Krankkeit sah, die Flecke so genau begrenzt und so dunkelviolett gefärbt auf, als gerade auf den Blättern der Erdbeeren, welche durch diese Flecke sogar ein sehr niedliches Ansehen erhalten, was in den spätern Vegetations-Perioden noch um so schöner wird, indem das Zellengewebe in der Mitte eines jeden dieser violetten Flecke abstirbt und als ein weifsgelblicher Feck zurückbleibt. Auf der untern Fläche der Erdbeer-Blätter ist die Färbung dieser Flecke viel geringer und besonders schmal ist der violett gefärbte Ring, dagegen breiter der entfärbte Fleck in der Mitte dieses Ringes. Auch die Blätter von Leontodon Taraxacum und die von Cichorium Intybus sind mitunter auf einem grofsen Theile ihrer Oberfläche mit grofsen und schön violettroth gefärbten Flecken bedeckt, die oft sämmtlich zusammenstofsen.

Besonderer Erwähnung geschieht hier noch der Cylindrospora nivea, welche Herr Unger zuerst beschrie-

ben hat. Dieser Schimmel kommt auf den Blättern der Veronica Beccabunga vor und bildet kleine, schneeweifse Sporen-Häufchen, die mit heller gefärbten oder etwas mifsfarbigen Flecken begleitet sind. Hier, wie in manchen andern Fällen, ist die Menge der hervortretenden Sporen-Fäden so grofs, dafs die Epidermis dadurch zerrissen wird.

Eine Bestimmung der Arten kann uns hier nicht weiter interessiren; es ist aber wirklich nicht schwer die auffallenden Verschiedenheiten hervorzuheben, welche diese Pilzbildungen auf verschiedenen Pflanzen-Familien sowohl in Hinsicht ihrer Form, als durch die Färbung der Flecke, welche die davon ergriffenen Stellen der Blätter annehmen, darbieten. Da bisher diese Schimmel-Bildung noch nie in so grofser Menge unsere Cultur-Pflanzen befallen hat, dafs diese darunter Schaden litten, so hat man auch an eine Vertreibung dieser Krankheit noch nicht gedacht. Die meisten Pflanzen, deren Blätter ich mit Flecken von Cylindrospora-Arten bedeckt fand, wuchsen in feuchten und wenig sonnigen Orten; besonders waren es Pflanzen, welche im Schatten anderer Gewächse standen, so dafs ich glauben möchte, dafs die Ursachen dieser Krankheit mit jener des Mehlthaues oder der Erysibe-Bildung ziemlich übereinkommen.

Es giebt übrigens sicherlich noch manche andere schimmelartige Entophyten, welche dergleichen Flecke auf den Blättern verschiedener Pflanzen hervorrufen und deren nähere Beobachtung den kommenden Zeiten vorbehalten ist. So fand ich auf den Blättern verschiedener Hieracien, welche in ihrer ganzen Fläche eine röthliche Färbung angenommen hatten, mehr oder weniger grofse und runde schwarze Flecke, die mit einem gelben Rande eingefafst waren. Alle die erweiterten Intercellulargänge dieser Blätter waren von einem flockigen zarten Mycelium durchzogen, der sich besonders schön in jüngeren Blättern zeigte, und die Athemhöhlen derjenigen Stellen, welche gefleckt waren, enthielten eine Menge kleiner und ziemlich runder, ungefärbter und durchsichtiger Bläschen.

Bei genauerer Untersuchung zeigten sich auch verschiedene Zellen im Diachym dieser Blätter, welche einzelne Bläschen der Art enthielten, wie jene in den Athemhöhlen dicht unter der Epidermis, und manche dieser Bläschen im Innern der Zellen hatten nach verschiedenen Richtungen hin feine, einfache und auch verästelte Fädchen ausgetrieben, oder, was noch wahrscheinlicher schien, die Fädchen waren an einzelnen Stellen zu jenen Bläschen angeschwollen. Von Auftreibungen waren diese Entophyten nicht begleitet.

Noch eine andere Gattung dergleichen Schimmelbildungen fand ich auf den Blättern von Ranunculus sceleratus; die Blätter zeigten auf der obern Fläche grofse, weifsgelblich gefärbte Flecke und waren mit grofsen Büscheln der sehr eigenthümlich gestalteten Schimmelbildung bedeckt.

Der weifse Rotz.

Der weifse Rotz ist eine Krankheit der Hyacinthen-Zwiebeln, welche durch eine eigenthümliche Schimmelart verursacht wird, die an ausgenommenen Zwiebeln entsteht, und ihre Verheerungen vom Zwiebelhalse aus beginnt, von wo aus sie sich in die Tiefe der Zwiebeln hineinverbreitet. Zwiebeln, die vom weifsen Rotze befallen sind, enthalten einen sehr klebrigen Schleim in grofser Menge, doch sind die Zellen der Schuppen, selbst wenn sich der Schimmel schon gebildet hat, noch immer mit vollständigen Amylum-Kügelchen gefüllt, wodurch sich, nebst dem Umstande, dafs diese Krankheit von Aufsen und Oben nach Innen und Unten in die Zwiebel eindringt, der weifse Rotz sehr auffallend von der Ringelkrankheit der Hyacinthen-Zwiebeln unterscheidet, von welcher später die Rede sein wird. Der Schimmel, welcher dem weifsen Rotze zum Grunde liegt, besteht in langen und ziemlich derben, gegliederten Fäden mit gedrängt stehenden Aesten, deren Endglieder mehr oder weniger unregelmäfsig anschwellen und seitlich noch kleinere Aestchen zeigen. Das Mikroskop zeigt, dafs

oftmals lange Fäden dieses Schimmels in den Intercellulargängen der Zwiebelschuppen verlaufen und überall starke Verästelungen zeigen, wo sich die Intercellulargänge erweitern. Endlich wuchert dieser Schimmel auch auf den Oberflächen der Zwiebelschuppen und man findet dann an solchen erkrankten Zwiebeln einen weifslichgrauen flockigen Pilz, wenn man die Schuppen von einander nimmt. Einige Zeit nach dem Bestehen dieses Schimmels beginnt die Zerstörung der Zellenmembran, welche sich in eine schleimige Masse umwandelt, es erfolgt zugleich die Umwandlung der Stärke-Körner in Schleim und nun beginnt die Wucherung des Schimmels überhand zu nehmen, womit zugleich eine vollständige Zerstörung der Substanz der Zwiebel im Innern begleitet ist und worauf die Zwiebeln zusammenschrumpfen, schwarz werden und sich öfters in eine faule, schleimige Masse auflösen.

Herr Blumist Schneevoogt zu Harlem*) hat bisher in einer Abhandlung: Ueber den weifsen Rotz und die Ringelkrankheit der Hyacinthen, die umständlichste Beschreibung der Erscheinungen gegeben, unter welchen sich der weifse Rotz an den ausgenommenen Zwiebeln kenntlich macht, welche ich hier der Hauptsache nach fast wörtlich wiedergebe. Den gröfsten Schaden, sagt Herr Schneevoogt, richtet der weifse Rotz bei den Hyacinthen an, während die Zwiebeln nach dem Ausnehmen eingeschlagen liegen. Trifft es sich, dafs es während dieser Zeit stark regnet und dafs dabei die Erde warm ist, so erkranken die Zwiebeln und werden wie gekocht, wodurch sehr viele verloren gehen. Solche Zwiebeln lassen sich dann ohne Mühe zwischen den Fingern zerdrücken. Der zähe Schleim, der den Hyacinthen so besonders eigen ist, hat sich alsdann ganz verändert und ist zu einem kleisterartigen, übelriechenden Brei geworden, der alle Zähigkeit des gesunden Schleimes verloren hat. Solche Zwiebeln

*) S. Verhandlungen des K. Preufs. Gartenbau-Vereins. Bd. X. p. 252. Berlin 1834.

werden dann nicht weiter visitirt (wie man die Operation bezeichnet, welche die Holländischen Blumisten mit den Zwiebeln vor ihrem Versenden vornehmen) sondern weggeworfen. So genau nun auch die Zwiebeln bei dem Ausnehmen nachgesehen und durch Beschneiden der Spitzen des Zwiebelhalses untersucht worden sind, so findet man dennoch unter den aufbewahrten Zwiebeln von Zeit zu Zeit einzelne kranke, was sich dadurch zu erkennen gibt, dafs sich an der Zwiebelspitze, wo sie abgeschnitten ist, ein gelber klebriger Schaum ansetzt. Wenn solche Zwiebeln auf den Brettern liegen, so findet man auf denselben mehr oder weniger grofse Massen einer zähen, schmutziggelben, übel- (meistens widerlich süfs) riechenden Materie, welche so fest am Holze klebt, dafs die Zwiebeln oft zerbrechen, wenn man sie abnehmen will. Während die Zwiebeln eingeschlagen in der Erde liegen, werden dieselben in noch weit gröfserer Anzahl von dem weifsen Rotze befallen als später, wenn sie schon auf trocknem Boden liegen; doch ist das Nichteinschlagen kein unfehlbares Mittel gegen das Entstehen des weifsen Rotzes. Ob beide dieser Uebel eine und dieselbe Krankheit sind, und ob die letztere, die man vielleicht nicht unrecht den gelben Rotz nennen könnte, eine Modification, oder eine spätere Periode der ersten Krankheit ist, konnte Herr Schneevoogt nicht bestimmen.

Hiernach ist also der weifse Rotz eine Krankheit, welche nur die ausgenommenen Zwiebeln befällt und diese besteht, wie ich oben zeigte, in der Bildung eines Schimmels, welcher von Aufsen eindringt und durch Feuchtigkeit in seinem weitern Wachsthum befördert wird. Erkennt man früh genug dergleichen Zwiebeln, so mufs man alles Erkrankte durch das Messer entfernen, was man am besten durch dünne Querschnitte thut, welche den Wurzelhals allmählich immer mehr und mehr abtragen; man kann hierin tief gehen, denn die Ersatzknospe liegt um diese Zeit so tief, dafs durch jene Schnitte kein Nachtheil zu befürchten ist. Die Schimmelbildung ist indessen schon immer

mit einer Entmischung der Säfte der Zwiebelschuppen verbunden daher auch das Abschneiden aller vom Schimmel befallenen Theile nicht mehr helfen will.

Mit der Angabe der Ursachen, welche diese ebenfalls sehr tödtliche Krankheit herbeiführen, steht es ebenfalls sehr schlecht; es scheint aber, dafs ein sehr feuchter Boden, oder starker Regen während der Blüthezeit, die erste Veranlassung zu einer Stockung oder zu einer Ueberhäufung des Gewebes der Zwiebelschuppen mit Nahrungssäften ist. Die Zwiebelschuppen, welche von der Krankheit ergriffen sind, zeigen in ihren Zellen die Stärke-Kügelchen wie im normalen Zustande; aufserdem aber ist der Zellensaft mit einem dicken und klebrigen Schleim versehen, was im normalen Zustande eigentlich nicht der Fall ist. Aber auch diese Krankheit, ebenso wie die Ringelkrankheit, befällt meistens nur sehr stark getriebene Zwiebeln. Herr Bayer in seiner vortrefflichen Abhandlung über die Hyacinthe*) ist der Meinung, dafs ein zu starkes Düngen der Hyacinthen-Zwiebeln ein so üppiges Wachsthum verursache, dafs sich die Häute am Zwiebelhalse nicht mehr fest genug an einander anschliefsen, wodurch Zwischenräume entstehen, in welche die Feuchtigkeit leicht eindringen kann, und somit der Grund zu Krankheiten und zu Fäulnifs von Oben gegeben ist. Herr Bayer beschreibt aber unter dem Namen Ringsucht oder auch Zirkelsucht ganz wahrscheinlich zwei Krankheiten, nämlich den weifsen Rotz und auch Ringelkrankheit, denn das Entstehen eines bräunlichen Ringes am Zwiebelhalse spricht ganz besonders für diejenige Krankheit, welche wir unter dem Namen der Ringelkrankheit kennen lernen werden, dagegen die Auflösung der Zwiebeln in eine klebrige, übelriechende Flüssigkeit gerade dem weifsen Rotze angehört und nicht bei der Ringelkrankheit beobachtet wird.

Ich habe einige Häufchen von Zwiebeln beobachtet,

---

*) S. Verhandlungen des Hannöver'schen Gartenbau-Vereins. I. Hannover 1833. p. 120.

welche gleich nach dem Ausnehmen mit dem weifsen Rotze befallen waren; sie verdarben auf die schon früher angegebene Weise sehr schnell, aber auf den Ueberbleibseln mehrerer Zwiebeln zeigte sich die Bildung eines Sclerotium's, wodurch, wie es scheinen möchte, der weifse Rotz mit der folgenden Krankheit verwandt ist, welche unter dem Namen des schwarzen Rotzes beschrieben werden wird. Ich habe zwar an dem Schimmel, welcher dem weifsen Rotz zu Grunde liegt, keine wahren Fructifications-Organe gefunden und ihn defshalb auch noch nicht systematisch bestimmt, aber es schien mir nicht nachweisbar, dafs die Sclerotien-Pilze, welche ich mitunter im letzten Stadio des weifsen Rotzes auftreten sah, mit diesem Schimmel im Zusammenhange standen. Die Sclerotien schienen mir ein ganz eigenes Mycelium zu haben, das sich von jenem Schimmel bedeutend unterschied.

Der schwarze Rotz, eine Sclerotien-Bildung.

Der schwarze Rotz ist eine sehr gefährliche Krankheit der Hyacinthen-Zwiebeln, welche man für neueren Ursprunges hält. Mein Vater, sagt Herr Schneevoogt zu Harlem in seinen lesenswerthen Mittheilungen über den weifsen Rotz und die Ringelkrankheit,*) erinnerte sich der Zeit noch sehr wohl, dafs man nichts von diesem Uebel wufste, und man weifs genau, in welchen Gärten in der Nachbarschaft der Stadt man den Rotz etwa vor 60 bis 70 Jahren zuerst entdeckt hat.

So viel als mir bekannt geworden, hat Herr Sauer, Universitätsgärtner zu Berlin, die erste Beschreibung von den Erscheinungen dieser Krankheit in Deutschland publicirt.**) Herr Sauer hatte seine Beobachtungen in Holland gemacht, woselbst die Blumisten alljährlich grofsen Schaden durch diese Krankheit erleiden; er sah die Ent-

---

*) S. Verhandlung des K. Preufs. Gartenbau-Vereins. X. p. 262.

**) S. Verhandlung des K. Preufs. Gartenbau-Vereins. VI. Berlin 1830 pag. 45.

stehung der Krankheit im Anfange des Mai. Man erkennt sie an dem Heruntersinken der Blätter, welche sich dann bei der geringsten Berührung herausziehen lassen und einen stinkenden Geruch von sich geben. Als Herr Sauer seine Abhandlung publicirte, war diese Krankheit auch schon bei uns in Berlin durch Herrn C. Bouché beobachtet, der in einer Anmerkung zu obiger Abhandlung sehr richtig vermuthet, dafs dem schwarzen Rotze eine noch unbeschriebene Art von Sclerotium zum Grunde liege.

Der schwarze Rotz entwickelt sich am stärksten einige Wochen nach der Blüthezeit, und wenn man dann die Zwiebeln ausnimmt, so wird man meistens schon von Aufsen die Krankheit erkennen. Solche kranke Zwiebeln sind mifsfarbig, meistens mit einem schwärzlichen Ueberzuge versehen, der durch abgestorbene äufsere Schuppen erzeugt wird. Am Halse sind solche Zwiebeln weich, oder die einzelnen Schuppen sind schon mehr oder weniger an ihrem Halsende vertrocknet und schwarzbraun gefärbt. Stand die Krankheit schon lange in der Entwicklungs-Periode, bevor die Zwiebeln ausgenommen wurden, so zeigt sich auf ihrer Oberfläche die Bildung von mehr oder weniger grofsen schwarzen Pilzen, welche der Gattung Sclerotium angehören. Meistentheils findet man auf den äufsern Schuppen der Zwiebeln noch keine Sclerotium-Bildung, aber wenn man sie in freier Luft liegen läfst, so schrumpfen die Zwiebeln auffallend schnell zusammen und erhalten, oft schon in einigen Tagen, ein ganz schwarzes Ansehen, oder sie bedecken sich auch, besonders wenn die Zwiebeln feucht liegen, mit einem flockigen Pilzgewebe, welches das Mycelium des Sclerotium's ist. Schneidet man aber diese erkrankten Zwiebeln der Länge nach durch, so findet man, je nach dem Grade des Erkranktseins der Zwiebel, eine mehr oder weniger grofse Zahl von Schuppen mit Sclerotium-Pilzen behaftet. Zuerst werden die äufsersten Schuppen von diesem Pilze ergriffen und zwar fängt die Erkrankung fast immer vom Wurzelhalse an und breitet sich weiter aus. Das Sclerotium ist, wie fast alle Sclerotien, von

tief schwarzer Farbe auf der ganzen Oberfläche und zeigt eine feste weifse Masse auf dem Durchschnitte. Die Sclerotien, welche dem schwarzen Rotze zu Grunde liegen, entstehen im Innern der einzelnen Zwiebelschuppen und oft findet man 10 und 20 kleinere in einer einzigen Schuppe; viele von diesen wachsen mit einander zusammen, wenn sie sich vergröfsern. Der Thallus besteht in einem stark verfilzten, flockigen Gewebe, welches die Substanz der Zwiebelschuppen durchzieht und sich auf beiden Flächen derselben ausbreitet; der Thallus nimmt aber an Masse und Ueppigkeit ab, sobald sich die schwarzen Körper bilden, welche man als Sclerotien beschrieben hat.

Also ebenso, wie bei dem weifsen Rotze, dringt hier bei dem schwarzen Rotze die verwüstende Pilzbildung von Aufsen nach Innen ein und geht immer tiefer, bis alle Schuppen, die Knospen und der Zwiebelkuchen davon befallen und zerstört sind. Es ist kaum glaublich, welche auffallend schnelle Zerstörungen diese Pilzbildung unter den Hyacinthen-Zwiebeln veranlassen kann. Ich sah einen Haufen grofser und noch saftiger, aber schon erkrankter Zwiebeln in Zeit von 14 Tagen zu ganz kleinen, schwarzen und unansehnlichen Körpern zusammenschrumpfen, welche ganz trocken wurden und schon bei gelindem Drucke auseinanderfielen. Die Gärtner glauben, dafs die Krankheit ansteckend sei, und darin haben sie auch sicherlich Recht, denn ein solches Pilzmycelium, wie es auch dem Sclerotium vorangeht, wuchert weit und breit herum und kann überall Früchte bilden, wo es günstige Verhältnisse dazu findet. In Holland wirft man, wie Herr Sauer (a. a. O. p. 45) beschreibt, die angesteckten Zwiebeln sogleich fort und nimmt die Erde um die übrigen, zunächststehenden Zwiebeln so weit weg, als man kann, damit keine andere Zwiebel von dieser Krankheit angesteckt werde.

Ja Herr D. C. P. Bouché*) sagt in seinem Aufsatze über die Cultur der Zwiebelgewächse, dafs diese Krankheit

*) Allgemeine Gartenzeitung von 1837 p. 322.

fast noch gefährlicher sei, als die Ringelkrankheit. Nach seinen Beobachtungen finde sich der Pilz, welcher dem schwarzen Rotze zum Grunde liegt, zu Ende Mai's oder im Anfange des Juni in den Hyacinthen-Beeten ein. Sogleich bekommen die Blätter der erkrankten Zwiebeln gelbe Spitzen und in wenigen Tagen werden sie gänzlich gelb. Sobald sich die Krankheit durch diese Zeichen kundgiebt, nehme man die Zwiebeln aus, und man wird bald finden, dafs der Wurzelboden in Fäulnifs übergegangen ist, welche sich auch oft schon den übrigen Zwiebeltheilen mitgetheilt hat. Zerbricht oder zerdrückt man eine solche Zwiebel, so findet man die angefaulten Stellen von einer hellgrauen Farbe mit dunkleren Punkten untermischt und das Ganze von sehr schleimiger Consistenz. Ich mache auf diese Beobachtungen ganz besonders aufmerksam, indem sie von den meinigen, an frisch und spät ausgenommenen Zwiebeln angestellten einigermaafsen abweichen. Das gänzliche Verfaulen einer solchen Zwiebel erfolgt in wenigen Tagen. Es scheint, als wenn sich diese Krankheit sehr verschieden unter der Erde und in freier und trockner Luft entwickele; in ersterer verjauchen die Zwiebeln mehr, in letzterer vermodern sie.

Der schwarze Rotz ist zwar eine sehr zerstörende Krankheit, doch kann sie, wenn sie früh genug erkannt wird, an einzelnen Zwiebeln durch starkes Fortschneiden der vom Pilze befallenen Theile sicherlich beseitigt werden; es ist daher auch sehr anzuempfehlen, dafs jeder Besitzer von ausgenommenen Hyacinthen-Zwiebeln diese wöchentlich besieht, um dann früh genug dem Feinde entgegenwirken zu können. Sind die Zwiebeln erst stark mit Pilzen befallen und vertrocknen schon die äufsern Schuppen, dann ist auch nur geringe oder gar keine Hoffnung zur Erhaltung derselben. In Holland soll man solche erkrankte Zwiebeln an Orte hinlegen, wo sich Schnecken aufhalten, welche den Rotz, das ist die Pilzbildung, abfressen; ich zweifle indessen recht sehr, ob dieses Mittel etwas helfen wird, denn an feuchten Orten, wo sich Schnecken

gewöhnlich aufhalten, wird die schnelle Ausbildung des Pilzes, welcher die Krankheit veranlafst, gerade am besten befördert. Auch soll man die vom schwarzen Rotze befallenen Zwiebeln 14 Tage lang in Wasser bringen, welches man mehreremale wechselt; hierauf lege man sie an eine trockne Stelle und so seien sie dann zum Herbste tauglich. Ich habe keine Ursache, die Richtigkeit dieser Angabe zu bezweifeln, denn es ist bekannt, dafs sich Sclerotien nicht unter Wasser bilden, und so wird wahrscheinlich der ganze Pilz während der Zeit, da die Zwiebel im Wasser liegt, verfaulen. Jedenfalls kann man dieses Mittel anwenden, denn den Zwiebeln schadet es sehr wenig, wenn nur das Wasser oft erneuert wird.

Die entfernten Ursachen, welche die Entstehung des schwarzen Rotzes veranlassen, möchten mit jenen im Allgemeinen zusammenfallen, welche Schimmel-Bildung und besonders die Entstehung von Sclerotien bedingen oder befördern, und diese sind Feuchtigkeit der Luft oder der Umgebung, besonders aber dumpfe, stockige Oerter.

Des grofsen Schadens wegen, den der schwarze Rotz den Blumisten zufügt, hat schon im Jahre 1817 die niederländisch-ökonomische Gesellschaft eine Preisfrage über denselben ausgeschrieben, welche aber leider unbeantwortet geblieben ist.

Zum Schlusse dieser Mittheilungen über die Krankheiten der Hyacinthenzwiebeln mufs ich noch von der Ursache des Juckens und Brennens sprechen, welcher durch den Staub von kranken und vermoderten Zwiebeln veranlafst wird, worüber Herr Schneevoogt in erwähnter Abhandlung ebenfalls spricht. Er sagt sehr richtig, dafs man bei dem Untersuchen und Handthieren mit frischen Hyacinthen-Zwiebeln kein Jucken der Haut des Körpers bemerkt, dafs sich aber manche kranke Zwiebeln in einen schwarzen, trocknen, modrigen Staub verwandeln und dieser Staub verursache ein heftiges Jucken und Brennen der Haut, besonders wenn derselbe auf den Leib komme. Die vermodernden Zwiebeln sind eben, wie ich oben gezeigt

habe, durch den weifsen, oder meistens durch den schwarzen Rotz zerstört und in dem zurückbleibenden Staube befindet sich eine grofse Menge von feinen, nadelförmigen Krystallen, welche im normalen Zustande bündelweise im Innern der Zellen abgelagert sind. Die ungemein feinen, nadelförmigen Krystalle sind es, welche mit dem Staube auffliegen und bei der Berührung der Haut das Jucken und Brennen veranlafsen, welches immer heftiger wird, jemehr man solcher Krystalle in die Haut einreibt. Die Blätter der Callen, der Agaven u. s. w. sind ebenfalls sehr reich an solchen Krystallen, und Jedermann kann sich von ihrer Wirkung überzeugen, wenn nur ein Stückchen derselben mit der frischen Schnittfläche an irgend einen zarten Theil des Körpers, z. B. an das Ohr, an die Wange u. s. w. gerieben wird. Es sind die Folgen rein mechanischer Reize. (7)

Der Mehlthau. Albigo Ehr.

Der Mehlthau ist eine der bösartigsten Krankheiten der Pflanzen, welche Kräuter und baumartige Pflanzen befällt, aber immer nur an den krautartigen, weichen Theilen derselben ihren Sitz hat. Sie zeigt sich hauptsächlich durch einen epiphytischen Schimmel, welcher in mehr oder weniger ausgebreiteten Massen die Blätter, deren Stiele und andere krautartige Theile überzieht und die Pflanzen in ihrem Wachsthum entweder sehr zurückhält oder sie ganz und gar tödtet. Dieser Schimmel ward von Linné als Mucor Erysiphe, von Persoon als Sclerotium Erysiphe beschrieben. Hedwig d. S. bildete aus diesem Schimmel die Gattung Erysiphe, welchen die meisten Autoren angenommen und schon eine Anzahl von besondern Arten beschrieben haben. Wallroth bildete endlich aus Linné's Mucor Erysiphe die Gattung Alphitomorpha. Die ausführlichste Behandlung der Gattung Erysiphe (auch Erysibe) in systematischer Hinsicht findet man bei Fries.*)

Da der Mehlthau eine sehr verheerende Krankheit der

---

*) Syst. mycologic etc. Vol. III. p. 234. 1829.

Pflanzen ist und sich oftmals unbegreiflich schnell entwickelt und ausbreitet, so hat man schon viel und oft nach der Natur und den Ursachen dieser Krankheit geforscht. Herrn Unger's *) Arbeit über den Mehlthau ist sehr lesenswerth, wenngleich ich einige darin vorkommende Angaben gerade nicht bestätigen kann, aber mit Recht behauptet er, dafs auch hier, bei der Bildung des Schimmels, welcher den Mehlthau darstellt, eine krankhafte Thätigkeit in den ergriffenen Organen vorangeht. Meine Beobachtungen können aber nicht darthun, dafs eine Herabstimmung des Athmungs-Prozesses, wodurch sich die Excretions-Masse nicht nur in einzelnen Theilen der jener Function vorstehenden Organe ansammelt, sondern auch mit bildsamen Stoffen überladen, einer Art Faulung unterworfen wird, den alleinigen Grund jener Krankheits-Erscheinung in sich trage, wie Herr Unger lehrt. Ich kann keine Excretions-Massen sehen, womit sich die Respirationsorgane, d. i. die Intercellulargänge u. s. w. überladen sollen, auch sieht man gar nicht selten die Entstehung der ersten Schimmelflecke des Mehlthaues gerade auf solchen Pflanzentheilen, welche keine Spaltöffnungen haben und unter der Epidermis auch keine Intercellulargänge zeigen.

Auf dem Hopfen sehen wir das Auftreten des Mehlthaues (welcher auf dieser Pflanze mit dem Namen Erysiphe macularis Fr. bezeichnet wird) am häufigsten; schwächliche und kräftige Pflanzen, ja oftmals die schönsten, mit den gröfsten tief grün gefärbten Blättern werden bei dem Hopfen vom Mehlthau ergriffen. Hier werden diejenigen Stellen der Blätter, welche später mit Mehlthau behaftet sind, meistens schon einige Zeit vorher entfärbt, sie erhalten eine gelbliche Farbe und das Mikroskop zeigt, dafs diese Farbe durch ein Ausbleichen, durch ein Gelblichwerden der grüngefärbten Zellensaft-Kügelchen entsteht; es ist aber nicht immer der Fall, dafs diese gelblich entfärbten Stellen der Blätter später mit einem Schimmel-

*) S. Die Exantheme der Pflanzen etc. Wien 1833. p. 386.

Häufchen bedeckt werden. Auftreibungen der Substanz der Blätter, so wie Unebenheiten oder Bullositäten finden in diesem frühesten Zustande der Krankheit noch nicht statt, kommen aber meistentheils später, wenn die Schimmel-Bildung sehr ausgebreitet ist. Der Boden, auf welchem der Schimmel des Mehlthau's seinen Sitz hat, ist nicht bei allen Pflanzen gleich; bei den meisten ist es die Oberhaut, sowohl die der obern, als der untern Blattfläche, der Blattstiele, des Stengels, der Früchte u. s. w. und dann findet sich keine Spur des Schimmels im Innern des Parenchyms, nämlich in den Räumen der Intercellulargänge. In diesen Fällen können wir die Erysiphe-Bildung mit Recht als eine rein epiphytische bezeichnen, in andern Fällen dagegen entwickelt sich der Schimmel zuerst in den Intercellulargängen der Blattsubstanz, kommt später erst auf der Blattfläche zum Vorschein und ist also hier eine entophytische Bildung. Dieses Letztere habe ich umständlich an den Blättern von Acer platanoides beobachtet und verdanke die Kenntnifs desselben der freundlichen Mittheilung des Herrn G. Fintelmann, welcher diese Krankheit auf den Ahorn-Blättern schon seit mehreren Jahren auf der Königl. Pfauen-Insel bei Potsdam beobachtet hatte. Die erkrankten Blätter dieses Ahorns zeigen auf ihrer obern Fläche mehr oder weniger grofse und mehr oder weniger häufig vorkommende weifsgraue Flecke, welche aber nicht auf der Epidermis, sondern gerade unter derselben ihren Ursprung nehmen, denn die mikroskopische Untersuchung zeigt, dafs an diesen weifsgrau gefleckten Stellen die Epidermis von den darunter liegenden grünen Zellen getrennt und oftmals auch etwas emporgehoben ist. Die Ursache hiervon ist eine unendliche Anzahl von Schimmelfäden, welche durch die Intercellulargänge der ganzen Blattsubstanz umherziehen und sich hier, zwischen der Epidermis und den darunter liegenden grünen Zellen in noch gröfserer Menge anhäufen; hierdurch wird die Epidermis emporgehoben, und da sie selbst ungefärbt ist, so erzeugt sie mit Hülfe der Luft zwischen den Schimmelfäden

jene weifsgrauen Flecke, von welchen wir weiter oben gesprochen haben. Dauert die Krankheit länger, so zeigen sich auf der untern Blattfläche die einzelnen Häufchen des Mehlthaues, indem das Mycelium des Schimmels durch die Intercellulargänge und Spaltöffnungen zum Blatte heraustritt und hier im Freien seine besondere Fruchtbildung eingeht. In einem andern Falle habe ich auch auf den Früchten der getriebenen Erdbeer-Pflanzen sehen können, dafs der Mehlthau, welcher gerade immer die gröfsten und schönsten Früchte befiel, nicht nur auf der Oberfläche, sondern auch in den Intercellulargängen seinen Sitz hatte.

Gewöhnlich aber, wie ich es schon vorher bemerkt habe, nimmt der Schimmel des Mehlthaues auf der Epidermis seinen Ursprung und gar nicht selten selbst auf solchen Pflanzentheilen, denen die Hautdrüsen und deren Spaltöffnungen fehlen; nicht immer ist eine vorhergegangene Entfärbung solcher Theile vorhanden, welche von der Krankheit ergriffen werden. Der Schimmel zeigt sich zuerst als ein sehr zartes Gewebe, dessen Fäden oft regelmäfsig radial verlaufen, sich allmählich vielfach verästeln und verzweigen, wodurch sich die Fäden mit einander verfilzen, und dann die weifsen Flecke erzeugen, welche man schon mit blofsem Auge sieht. Das Mikroskop zeigt ganz deutlich, dafs die Fäden dieses Schimmelbodens auf der Oberfläche der Epidermis verlaufen und hie und da kleine, warzenförmige Auswüchse bilden, welche den Haftwurzeln anderer Pflanzen ähnlich, zur Befestigung der Fäden an der Epidermis dienen. Oft sind ganze Reihen solcher Warzen an einem und demselben Gliede dieser Schimmelfäden zu finden. Eine weitere krankhafte Veränderung der Epidermis-Zellen, auf welchen der Schimmel vorkommt, ist nicht bemerkbar und es fragt sich nur, auf welche Weise hier der Schimmel entsteht.

Wollte man annehmen, dafs die Sporen des Mehlthau-Pilzes an die Pflanzentheile anfliegen und hier zur Ausbildung gelangen, so wäre die Erklärung über die Entstehung

des Mehlthaues sehr leicht. Diese Erklärung ist aber ganz und gar unzulässig, indem durchaus nicht abzusehen ist, wo dann alljährlich, wenn sich der Mehlthau findet, die Sporen desselben herkommen sollen. Man wird uns doch wahrscheinlich nicht etwa einwenden wollen, dafs diese Sporen das ganze Jahr hindurch auf der Erde gelegen oder in der Luft umhergeflogen seien, denn dergleichen zarte Substanzen werden sicherlich nicht lange den äufsern klimatischen Verhältnissen widerstehen können; solche Erklärungen müssen heutigen Tages überhaupt ganz aus der Mode kommen, denn sie grenzen oft an das Lächerliche. Die der Schimmelbildung so häufig vorangehende Entfärbung der Blattsubstanz, die Auftreibungen der Blätter, das Vorkommen dieser Schimmel in den Intercellulargängen der Blattsubstanz u. s. w., Alles dieses deutet darauf hin, dafs die Schimmelbildung des Mehlthaues ein Produkt der Krankheit ist, welche solche Pflanzen, oder deren einzelne Theile ergriffen hat, die später sich mit Mehlthau bedecken. Man hat schon in früheren Zeiten eine, aus den Blättern der erkrankten Pflanzen ausgetretene, stockende Feuchtigkeit als die Ursache der Entstehung des Schimmels des Mehlthaues bezeichnet, ohne dieses erwiesen zu haben; aber neuerlichst glaubt Herr Unger*) mit Sicherheit darthun zu können, dafs das Substrat, welches der Bildung der Schimmel-Flecken unmittelbar zum Grunde liegt, in einem wässerig-schleimigen Wesen bestehe, welches sich über alle jene Theile ausbreitet, welche später vom Mehlthau befallen werden. Es sei eine übermäfsige Excretionsmasse mit organischen Stoffen geschwängert, welche von der ganzen Epidermis des Pflanzenkörpers mittelst organischer Durchschwitzung abgeschieden und auf der Oberfläche der erkrankten Pflanzentheile abgesetzt werde. Wenn diese Angaben ihre Richtigkeit hätten, so wäre allerdings wenigstens eine bildsame Substanz vorhanden, aus welcher der Schimmel hervorgehen könnte; man wird aber doch

*) Die Exantheme etc. pag. 388.

der Wahrheit zur Ehre behaupten müssen, dafs eine solche, von den erkrankten Pflanzentheilen ausgeschiedene Substanz nicht vorhanden sei, da sie sich weder dem blofsen Auge, noch dem Mikroskope zeigt. Nichts desto weniger kann ich ebenfalls nur der Ansicht sein, dafs die Schimmelbildung des Mehlthaues aus der Feuchtigkeit hervorgehe, welche von dem erkrankten Pflanzentheile transspirirt wird. Wir wissen, in welcher geringen Menge in dem transspirirten Wasser organische Substanzen enthalten sind; die Masse derselben kann vielleicht gröfser sein, wenn die Transspiration von solchen erkrankten Pflanzentheilen ausgeht, aber jedenfalls ist immer nur sehr wenig organische Substanz nöthig, um eine so geringe Schimmelbildung zu veranlassen, als der Mehlthau zeigt. Auch möchten die entfernten Ursachen, welche Mehlthau-Bildung auffallend begünstigen, gleichfalls dafür sprechen, dafs die Transspiration bei der Entstehung dieser Krankheit eine sehr wichtige Rolle spielt.

In der weitern Ausbildung des Mehlthau-Schimmel's bemerkt man, dafs aus den daniederliegenden Flecken eine mehr oder weniger grofse Anzahl von Aestchen entspringt, welche aufrechtstehen, ziemlich von ganz gleicher Höhe und kürzer gegliedert sind, als die niederliegenden Fäden. Es dauert auch nicht lange, so schnüren diese Fäden sich an ihren Gelenken immer mehr und mehr ein, bis sich endlich die Glieder als ellipsoidische Zellen von Oben nach Unten trennen und die Sporen bilden, deren Keimung gar nicht schwer zu beobachten ist. Sehr häufig (und dieses findet besonders in einer feuchten Atmosphäre statt) bleibt der Mehlthau-Schimmel in diesem Zustande, färbt sich später grau und wird zuletzt auch öfters schmutzig bräunlich. Endlich bildet sich auf diesem Mehlthau-Schimmel noch ein besonderes Fruchtbläschen, welches bald rund, bald länglich ist, im Anfange ungefärbt, später meistens gelbbräunlich bis schwärzlich gefärbt. Dieses Fruchtbläschen bildet sich zuweilen zu einem starken Balge aus und enthält entweder unmittelbar die Saamen

oder diese sind noch in besondern Schläuchen eingeschlossen und von einer Flüssigkeit umgeben. Von diesem Fruchtbläschen laufen in radialer Richtung feine Fäden, bei verschiedenen Arten von verschiedener Form, aus, welche man Stützen nennt, und die wahrscheinlich zur Ernährung des Fruchtbläschens dienen. Mitunter finden sich diese Stützen auf der ganzen Oberfläche des Fruchtbläschen's und sie werden bei der Bestimmung der Arten dieses Schimmel's besonders beachtet. Es herrscht indessen noch immer viel Zweifel über die Entstehung des Fruchtbläschens aus dem Flecken des Mycelium's und über den Zusammenhang jenes mit diesem. Auch ist es gar nicht so schwer, auf einzelnen Blättern, welche von dem Mehlthau-Schimmel befallen sind, solche Stellen zu finden, wo die Fruchtbläschen mit ihren Stützen ganz allein, ohne jede Spur eines Mycelium's vorkommen.

Die Ursachen, welche die Bildung des Mehlthaues hervorrufen, sind theils bekannt, theils werden sie mit mehr oder weniger grofser Wahrscheinlichkeit vermuthet. Eine feuchte und kalte Luft, wie sie im Herbst zu herrschen pflegt, so wie feuchte und niedrig gelegene Gegenden, in der Nähe von Wiesen, Sümpfen und in dichten Waldungen, sind Gelegenheitsursachen, welche die Entstehung des Mehlthaues bedingen. In solchen feuchten und niedrigen Gegenden, wo sich die Temperatur des Nachts gar sehr verändert, wird man an gewissen Pflanzen auch alljährlich die Bildung des Mehlthaues beobachten können. Auch solche Gegenden, wohin die Sonne fast gar nicht oder doch nur kurze Zeit des Tages scheint, werden häufig vom Mehlthau heimgesucht. Es sind aber besonders einige Pflanzen, wie z. B. der Hopfen, die Erbsen u. s. w. von unsern Cultur-Pflanzen, welche von dieser Krankheit gewifs heimgesucht werden, wenn die vorhin angegebenen Gelegenheits-Ursachen stattfinden oder nicht entfernt werden können. Ja man hat schon Fälle erlebt, dafs ganze Erndten dieser oder jener Pflanze in manchen Jahren gänzlich durch den Mehlthau vernichtet

worden sind; im Jahre 1790 sollen nach Bechstein*) alle Kleearten vom Mehlthau überzogen gewesen sein. In Ländern, wo die Hopfen-Cultur sehr ausgebreitet ist, hat man oftmals Veranlassung, den grofsen Schaden zu betrauern, welchen der Mehlthau unter den Hopfen-Pflanzungen anrichtet, und welcher Gärtner hätte nicht die traurige Erfahrung gemacht, dafs ihm diese oder jene krautartige Pflanze durch den Mehlthau mehr oder weniger zu Grunde gerichtet worden ist. Wie häufig wird das Stiefmütterchen (Viola tricolor L.), während es in schönster Blüthe steht, vom Mehlthau befallen und alsdann auch sehr bald vernichtet! Herr C. J. Fintelmann gab kürzlich in seinem Lehrbuche der Obstbaumzucht**) eine Beschreibung der Zerstörungen, welche der Mehlthau an den Pfirsichbäumen anrichtet, aus welcher man sicherlich den Schaden erkennen wird, welcher selbst an solchen Bäumen durch jene Krankheit hervorgebracht wird. Er sah, dafs nicht nur das Laub, sondern auch die Früchte und die jungen Triebe von dem Mehlthau befallen wurden, worauf das junge Laub abfiel und der zweite Trieb fast gänzlich unterblieb, oder doch nur kümmerlich erschien und die Früchte unvollkommen ausgebildet wurden. Herr Fintelmann glaubt, dafs der Hauptsitz dieser Krankheit in den jungen Thauwurzeln liege, wofür jedoch keine wirklichen Beweise beigebracht werden. Auch giebt Herr Fintelmann ein Kur-Verfahren an, wodurch die Krankheit an solchen Bäumen, wenn auch nicht ganz geheilt, doch bedeutend geschwächt wurde; er nimmt nämlich im Frühjahre zeitig genug die obere Erde im Umkreise von 2 Fufs vom Stamme bis auf die Wurzeln ab, schneidet sämmtliche kranke Wurzeln weg und bedeckt die noch bleibenden mit einer frischen, Lehm und Kalk enthaltenden Erde oder Mist. Aufserdem mufs der ganze Baum mit einem scharfen Seifenwasser abgewaschen und das junge Holz noch mit einer dickern Auflösung von schwarzer Seife

*) Forstbotanik Bd. I. p. 149.
**) Berlin 1839. p. 479.

bestrichen werden. Da diese Angaben auf sogenannte Erfahrung gestützt sind, und wir keine Gegen-Beobachtungen aufzuweisen haben, so dürfen wir der angepriesenen Wirkung jener Kur-Methode gerade nicht unbedingt widersprechen; aus den Erörterungen über die Natur und die Gelegenheits-Ursachen des Mehlthaues wird es uns aber klar, dafs diese Krankheit auf solche Weise nicht zu vertreiben ist, auch hat sie keineswegs ihren Sitz in den jungen Thauwurzeln. Entfernung der Gelegenheits-Ursachen, wenn dieses möglich ist, das ist die einzige Kur-Methode, welche gegen den Mehlthau in Anwendung gebracht werden kann.

Ich selbst habe diese Erysibe- oder Mehlthau-Bildung an den Pfirsich-Bäumen in grofser Ausbreitung gesehen. Der Pilz gehört zu Erysibe communis und überzieht die Rinde und die Blätter der jüngern Triebe mit einem, oft ziemlich dicken Filze, wobei aber die Blätter zusammenschrumpfen und abfallen, so dafs die Stengel mitunter auf weite Strecken ganz blattleer stehen. Alle Früchte, welche an solchen stark erkrankten Aesten vorkommen, bleiben mitten in ihrer Ausbildung zurück; ihre Oberfläche entfärbt sich, entweder auf einzelnen beschränkten Stellen oder in gröfserem Umfange, und diese entfärbten Stellen zeigen dann eine stärker entwickelte Haarbildung, aber diese Haare wie die äufsersten Zellenschichten sind abgestorben. Zuletzt fallen diese Früchte ab. Die Zerstörungen, welche der Mehlthau an den jungen Pfirsich-Bäumen verursachen kann, sind in der That sehr bedeutend; alle kranken Bäume der Art waren dicht an einer weifsen Mauer gegen Süden gezogen, und keine Ursache war aufzufinden, wodurch an diesen vortrefflichen Stellen jene Krankheit hätte herbeigeführt werden können.

Schliefslich bleibt uns noch übrig, einiger andrer Fälle zu gedenken, welche, leider nur zu häufig, mit dem Mehlthau verwechselt und ebenfalls mit diesem Namen belegt und als Krankheiten beschrieben worden sind.

Zuerst ist der schmutzige, mehlartige Anflug aufzu-

führen, mit welchem einzelne Pflanzen oder einzelne Theile derselben bezogen werden, wenn sie stark von Blattläusen besucht worden sind. Dieser Anflug besteht aus den zurückgebliebenen Hüllen der Blattläuse nach der Häutung und aus einer Anzahl von abgestorbenen und getrockneten Thieren der Art; es versteht sich von selbst, dafs dieser Anflug nicht zu den Pflanzen-Krankheiten gezählt werden darf, obgleich er, in Folge des ihn begleitenden Honigsafts, mit welchem die Blattläuse jene Pflanzentheile überzogen, allerdings meistens mit einem kränkelnden Zustande der davon befallenen Pflanzen verbunden ist.

Aufserdem hört man häufig von dem Mehlthau sprechen, mit welchem die Wurzeln mancher Pflanzen befallen sein sollen, und diese Krankheit wird häufig als eine der gefährlichsten angesehen. Ganze Beete von krautartigen Pflanzen gehen oft in einigen Tagen zu Grunde; indefs haben wir noch keine Beobachtungen von Sachverständigen, dafs irgend eine Art von Mehlthau auf den Wurzeln der Pflanzen vorkomme, und wahrscheinlich gehören alle diese Fälle der folgenden Krankheit an, welche einen andern, eben so gefährlichen Pilz erzeugt.

Der Wurzeltödter.

Den krankhaften Zustand der Pflanzen, welchen wir hier bezeichnen wollen, belegen wir am Zweckmäfsigsten mit dem Namen des Pilzes, der ein Produkt dieser Krankheit zu sein schien. Man hat aus diesem Pilze, der nur die Wurzeln gewisser Pflanzen befällt und die furchtbarsten Verheerungen unter ihnen anzurichten im Stande ist, die Gattung Rhizoctonia*) gebildet. Er zeigt sich als ein flockiges, oft stark verfilztes Fasergewebe, aus gegliederten und verästelten zarten Fäden zusammengesetzt, überzieht mehr oder weniger grofse Flächen der Wurzeln und bildet fleischige und unregelmäfsige sporangienartige Körper, worin Sporen enthalten sind.

---

*) DeCandolle II. 1809. Mém. du Mus.

Herr Fries hat bereits in seinem Systema mycologicum 7 Arten von Rhizoctonien beschrieben, nämlich Rhizoctonia Allii, Batatas, Crocorum, Mali, Medicaginis, Muscorum und Orobanches diese Pilz-Gattung scheint; indefs auf sehr vielen Pflanzen vorzukommen und wir haben neuerlichst schon von mehreren anderen gehört. Ueberhaupt mufs man den Gärtner und Landmann darauf noch besonders aufmerksam machen, dafs er in Fällen, wo diese oder jene Pflanze schlecht steht und keine besondere Ursache davon zu bemerken ist, so genau wie möglich den Zustand der Wurzeln untersuche; hiebei werden sich dann öfters Pilze und andere Krankheiten der Wurzeln ergeben, welche den kränkelnden Zustand der Pflanze erklären. Es sind indessen die Sclerotien, welche ebenfalls auf Wurzeln vorkommen, mit den Rhizoctonien nicht zu verwechseln.

Am berüchtigsten ist diejenige Art des Wurzeltödters geworden, welche die Safran-Zwiebeln befällt und R h i z o c t o n i a C r o c o r u m, S a f r a n - T o d, Z e h r k e i m e r u. s. w. genannt wird. Bulliard hat eine vortreffliche von Herrn Nees von Esenbeck*) wiederholte, Abbildung dieses Pilzes gegeben, welchen der Letztere mit dem Namen Thanatophyton Crocorum belegt, doch hat Rhizoctonia Crocorum Dec. die Priorität.

In unsern nordischen Gegenden scheint diese Krankheit noch wenig bekannt zu sein, denn alle Gärtner, welche ich darnach gefragt habe, wufsten mir darüber nichts zu berichten. Der berühmte Duhamel**) hat uns über den Safran-Tod ganz vortreffliche Nachrichten mitgetheilt; er wufste schon, dafs eine kleine Trüffel die Ursache dieser Krankheit sei. Die Vermehrung dieses Pilzes geschehe durch eine grofse Menge von Wurzeln, welche die Trüffel austreibt, die Decken der Zwiebeln durchdringt und das Fleisch aussaugt, worauf die Zwiebeln verfaulen. Die

---

*) Das System der Pilze Tab. XIV. 1817.

**) Die Naturgeschichte der Bäume etc. B. V. Cap. I. Art. V.

Krankheit ist äufserst gefährlich, indem sich der Pilz ungemein schnell vermehrt und sich nach allen Seiten hin ausbreitet, so dafs ganze Crocus-Felder davon vernichtet werden können, wenn man nicht schnell dagegen einschreitet, was durch Umgrabung der von der Krankheit befallenen Zwiebeln auszuführen ist. Im südlichen Frankreich ist die Krankheit häufig.

Herr DeCandolle*) hat die Verheerungen beschrieben, welche die Rhizoctonia Medicaginis anrichtet, die die Wurzeln des gemeinen Schneckenklee's oder der Luzerne befällt. Dieser Pilz ist von purpurrother oder von violetter Farbe und verursacht in kurzer Zeit das Absterben der Pflanze, während er selbst sich immer mehr und mehr nach allen Seiten hin ausbreitet und die nähestehenden Pflanzen ebenfalls befällt und tödtet. Im südlichen Frankreich, so wie in der Gegend von Genf, in Lothringen und in andern Ländern soll dieser Pilz auf den Luzernfeldern vorkommen und daselbst grofse runde, leere Stellen veranlassen.

Schon Duhamel wufste, dafs der Spargel und der Attich von einer ähnlichen Krankheit ergriffen werden; kürzlich hat Herr Decaisne**) eine Rhizoctonia Rubiae beschrieben, welche in den südlichen Departements von Frankreich mit aufserordentlicher Schnelligkeit die Wurzeln der Färber-Röthe bezieht und sehr schädlich wirkt. Eine andere Art kommt auf den Wurzeln der Erbsen unserer nördlichen Felder vor u. s. w.

Ueber die Ursachen dieser Krankheit wissen wir noch nichts zu sagen.

Der Rufsthau, Cladosporium Fumago Link, Torula Fumago Chev. etc.

Mit dem Namen: Rufsthau bezeichnet man einen schwärzlichen, oft ganz tief schwarzen, rufsartigen Anflug,

---

*) Mém. d. Mus. d'hist. nat. Vol. II. Tab. 8.

**) Recherches anatom. et physiol. sur la Garange. Brux. 1837. p. 55.

mit welchem mitunter die Blätter der Bäume, Sträucher und zuweilen auch der krautartigen Gewächse überzogen werden. Diese Bildung tritt auch so plötzlich ein wie der Honigthau, und befällt dann alle Pflanzentheile und alle daneben und darunter liegenden fremden Körper ohne Unterschied, dafs man dadurch Veranlassung nahm, denselben in Bezug auf die schwarze Farbe mit dem Namen des Rufsthaues zu belegen.

Der Rufsthau wird durch kleine Pilze von dunkelbraunschwarzer Farbe gebildet. Bei ihrem ersten Auftreten zeigen sie nur einen leichten flockigen Anflug, sie vermehren sich aber so sehr, dafs sie später alle damit befallenen Pflanzentheile mit einer mehr oder weniger dicken schwarzen Kruste bedecken. Es sind verschiedene Pilze, welche den Rufsthau darstellen; Persoon brachte sie zur Gattung Fumago; Herr Link unterschied dagegen den einen derselben, der bei uns in Europa vielleicht am häufigsten den Rufsthau bildet, genauer und nannte ihn Cladosporium Fumago. Ein anderer Pilz der Art, den ich sowohl in Europa als in Amerika gefunden habe, und der vielleicht noch dickere Krusten von Rufsthau bildet, ward mit Recht als Torula Fumago von Chev. beschrieben und sehr wahrscheinlich gibt es noch mehrere Pilze, welche zur Bildung des Rufsthaues beitragen.

So viel mir bekannt geworden ist, hat Herr Unger*) die erste umständlichere Beschreibung des Rufsthaues gegeben und zwar ist von ihm das Cladosporium Fumago Lk. beobachtet worden. Er sah den Rufsthau in den verschiedensten Gegenden Deutschlands und unter den mannigfaltigsten Verhältnissen der Lage, des Bodens und der Witterungsbeschaffenheit, glaubt aber, dafs sich derselbe nur im Ausgange des Sommers und im Herbste und zwar nach lange anhaltendem Regen entwickele, und besonders häufig komme derselbe in Gebirgsländern vor. Nach Herrn Unger's Angaben gewahrt man zuerst eine schleimartige,

*) Die Exantheme etc. p. 397.

gleichförmige Masse, in welcher sich ein Gewebe von dunkelbraunen gegliederten, einfachen und verzweigten Fäden bildet, welches allmählich gröfsere Flecken darstellt und mit den sporen- und sporangienartigen Körpern den schwarzen, rufsartigen Anflug bildet.

Ich selbst habe den Rufsthau nur auf Pflanzen beobachtet, welche zugleich stark mit Blattläusen bedeckt waren, und zweimal habe ich Gelegenheit gehabt, diese Bildung umständlicher zu beobachten, wodurch ich zu folgenden Resultaten gelangte: Dem Rufsthau ging die Bildung des Honigthaues durch Blattläuse voran; er überzog, ebenso wie der Honigthau, im Allgemeinen nur die obere Fläche der Blätter und zwar der tiefer stehenden Aeste, doch alle diejenigen Blätter, welche um die Zeit dieser Bildung eine andere Stellung hatten, als die gewöhnliche, zeigten den Rufsthau immer auf derjenigen Seite, mit welcher sie nach Oben gerichtet waren. Bei einem Schneeball hatten die Blattläuse an den jüngern Blättern sehr häufige Verkrüppelungen veranlafst, durch welche diese Blätter sehr unregelmäfsig gestellt waren, und alle diese waren denn auch auf denjenigen Flächen mit Rufsthau bedeckt, mit welchen sie nach Oben gerichtet waren; es verhielt sich also ganz ebenso in dieser Hinsicht wie mit dem Honigthau, der von den Blattläusen verursacht wird; man konnte ganz deutlich sehen, dafs die Substanz, welche den, später rufsartigen Anflug verursacht hatte, von oben nach unten herabgefallen sein mufste. Es waren denn auch nicht nur die Blätter, sondern auch die Stengel mit Rufsthau bedeckt und alle Pflanzen, welche unter dem Schneeball standen, worunter sich besonders viel Buxbaum befand, waren ganz schwarz mit jenem Ueberzuge versehen, der zugleich den Boden bekleidete. Eine darunter stehende Phlox hatte ebenfalls einen leichten Ueberzug von Rufsthau auf der obern Fläche ihrer Blätter, man sah keine Blattläuse auf derselben, aber ganz deutlich konnte man einzelne Stellen mit krystallisirtem Zucker erkennen, und neben diesen die abgeworfenen

Häutchen der Blattläuse wahrnehmen. Die Häute waren liegengeblieben, da der Regen sie von diesen, verdecktstehenden Pflanzen nicht hatte herabwaschen können. Allerdings gestehe ich ein, dafs ich auch an diesen Schneeball-Sträuchern einige ganz hoch an den Spitzen der Aeste stehende Blätter wahrnahm, welche auf der Oberfläche Rufsthau hatten und zu der Zeit, als ich diesen bemerkte, keine Blattläuse zeigten, ich glaube indessen annehmen zu können, dafs früher auch hier die Blattläuse waren, aber durch starke Regengüsse und vielleicht auch durch den Rufsthau vertrieben wurden.

An einigen Johannisbeer-Sträuchern konnte man es ebenfalls sehr wohl erkennen, dafs die schleimig-zuckerhaltige Substanz, aus welcher sich der Rufsthau entwickelte, von den darüberstehenden Blättern herabgefallen war; denn immer nur unter solchen zeigte sich der Rufsthau, welche auf der untern Fläche mit Blattläusen bedeckt waren.

Aus diesem und aus einem ähnlichen Falle an einem Weinstocke fafste ich die Ansicht, dafs der Rufsthau nur eine Folge des durch die Blattläuse gebildeten Honigthaues sei. In diesem zuckerhaltigen Safte erzeugen sich jene braunschwarzen, schimmelartigen Pilze und diese verbreiten sich dann über alle Flächen hin, welche mit dem Honigsafte bekleidet waren. So lange die Pilzbildung noch jung war, so lange war auch der klebrige Saft des Honigthaues unter derselben wahrzunehmen, später aber, als wahrscheinlich der Honigsaft von den Pilzen aufgezehrt worden, war der Rufsthau, wie gewöhnlich, eine schwarze und nicht abfärbende Masse.

So kann ich denn auch den Rufsthau für keine besondere Krankheit der Pflanzen ansehen, und es ist auch den Gärtnern sehr bekannt, dafs derselbe wenig oder gar keinen Einflufs auf die Gesundheit derjenigen Pflanzen ausübt, welche damit befallen werden. Befällt der Rufsthau die Früchte und kann man diese nicht früh genug durch Abwaschen reinigen, so werden dieselben wegen des schwarzen Ueberzuges ungeniefsbar; doch läfst sich derselbe

abnehmen und dann sind die Früchte geniefsbar. Alle Gärtner empfehlen gegen den Rufsthau ein starkes Spritzen mit Wasser; sehr oft ist indessen diese Bildung so ausgebreitet und schon so fest sitzend, dafs selbst sehr starke Regengüsse erforderlich sind, um die Pflanzen vom Rufsthau zu reinigen. Obgleich mitunter Fälle vorkommen, wo der Rufsthau eine Kruste von einer halben Linie Dicke bildet, und die ganze Fläche der Blätter und der Stengel überzieht, so verursacht derselbe den Pflanzen dennoch geringen Nachtheil, indem er meistens nur die obere Fläche der Blätter überzieht, die bei den meisten Gewächsen ohne Spaltöffnungen ist.

Man hat die meisten Bäume unserer Wälder und Gärten dann und wann mit Rufsthau bekleidet beobachtet; man will ihn auf diesem oder jenem Baume häufiger gesehen haben, doch richtet sich dieses wohl ganz nach dem Vorkommen der Blattläuse auf denselben. Es ist mir aber auch sehr wahrscheinlich, dafs in solchen Fällen, wo der Honigthau eine wirkliche Ausscheidung eines zuckerhaltigen Saftes aus der Substanz der Blätter ist, auch in dem abgelagerten Safte die Bildung des Rufsthaues stattfinde. Uebrigens habe ich auch in zwei verschiedenen Fällen beobachtet, dafs zwischen dem genannten Cladosporium des Rufsthaues noch ein anderer, sehr kleiner und ungefärbter Pilz in dem Honigsafte vorhanden war, welcher viele Aehnlichkeit mit den Gährungspilzen zeigte.

Ich sah das Auftreten des Rufsthaues schon früh im Sommer. Es hatte öfters, wenn auch gerade nicht stark geregnet, und es schien mir, dafs er gerade an solchen Stellen am häufigsten erschien, welche wenig der Sonne ausgesetzt waren, wo also auch der Honigthau nicht so schnell trocken werden konnte. In einem feuchten Walde, dicht am Ufer des Rio Tinguiririca in Chile sah ich einen Baum von Rhus crustica Hook., dessen Blätter auf der obern Fläche ganz dick mit Rufsthau incrustirt waren, und dieser Pilz gehörte der Torula Fumago Chev. an; die untere

Seite dieser Blätter war stark mit grofsen Blattläusen bedeckt.

Herr Unger ist der Meinung, dafs der Rufsthau durch gestörte Athmungsfunktion der leidenden Theile hervorgerufen werde; in Folge dieser werde die Epidermis der obern Blattfläche zur eigenartigen Secretion determinirt und aus diesem Secretum bilde sich der Pilz; daher könne man den Rufsthau mit dem Mehlthau vergleichen und Herr Unger beobachtete auch beide Bildungen auf einem und demselben Organe. Ich gebe gerne zu, dafs der Rufsthau noch unter andern Verhältnissen erscheinen werde, als denen die bis jetzt von mir wahrgenommen worden sind, doch ist das Vorkommen des Rufsthaues und des Mehlthaues neben einander auch dadurch sehr leicht erklärlich, dafs sich auf Pflanzen, welche vom Mehlthau befallen sind, auch die Blattläuse sehr häufig einfinden; diese können Honigthau veranlassen und aus diesem bildet sich wieder Rufsthau. Jedenfalls stimme ich aber Herrn Unger bei, wenn er sagt, dafs der Rufsthau eine, noch keineswegs hinlänglich erforschte Krankheit sei.

Gar nicht selten erscheint der Rufsthau in unsern Gewächshäusern, und hier sind es die Pflanzen mit ausdauernden, immergrünen Blättern, welche vorzüglich davon befallen werden; aber auch hier ist das Vorkommen der Blattläuse etwas sehr gewöhnliches. Schliefslich bemerke ich nur noch, dafs mir bei meinen anatomischen Untersuchungen der Pflanzen gar nicht selten dergleichen Fälle vorgekommen sind, wo ich einzelne Flecken jenes Rufsthau-Pilzes, nämlich das Cladosporium Fumago, auf der Epidermis aufsitzen fand.

XVI. Der Rinden-Ausschlag der Birnbäume.

Eine eigenthümliche Krankheit der Birnbäume ist seit mehreren Jahren in dem Garten der hiesigen Gärtner-Lehr-Anstalt beobachtet; Herr D. C. P. Bouché war so gütig mich darauf aufmerksam zu machen. Man bemerkt näm-

lich zur Herbstzeit, im Winter und bis zum Frühjahr, dafs sich an den jüngern Zweigen krankhafte Bildungen zeigen; die Epidermis, wo dieselbe noch vorhanden ist, und die äufsersten glatten Zellenschichten, welche die Korkschicht der Rinde bilden, reifsen der Länge nach und hie und da auch in der Breite auf und es treten braunschwarz gefärbte Krusten hervor, welche auf den Zellen der grünen Zellenschicht der Rinde ihren Sitz haben. Diese schwärzliche Kruste besteht aber aus einem kleinen Pilze, und treten diese in grofser Menge auf einem und demselben Aste auf, so treibt derselbe sehr schwach oder er stirbt auch ganz ab. Die Blätter dieser Bäume leiden im Sommer sehr viel an dem bekannten orangefarbenen Blattpilze der Birnbäume, dem Aecidium cancellatum Pers. aber im Anfange des Juli dieses Jahres sah ich denn auch, dafs die jungen Triebe solcher mit jenen Pilzen befallenen Zweige recht sehr erkrankten, die Blätter bekamen hie und da auf ihrer untern Fläche schwarze Flecken, oft waren diese Flecken bedeutend grofs und 5, 6 und 7 neben einander stehend. Diese Flecken breiteten sich allmählich aus, gaben der Blattfläche eine Sammetfarbe, welche immer dunkler wurde, bis endlich die Blattsubstanz, welche von diesen Flecken ergriffen war, sich etwas krümmte und endlich ganz abstarb und zu einem schwarzen Pulver zerfiel. An manchen Blättern entstanden hiedurch nur einzelne, runde Löcher, an andern dagegen ward mitunter der gröfste Theil vollständig zerstört. Die mikroskopische Untersuchung zeigte mir, dafs diese schwarzen Flecken auf den Blättern durch eben dieselben kleinen Pilze gebildet wurden, welche aus der innern Rindenlage der Aeste und Zweige hervorbrechen; ja hier, auf den saftigen Blättern, kann man ihre Form-Verhältnisse noch deutlicher sehen, als auf der Rinde, und ich zweifle keinen Augenblick daran, dafs sich diese Pilze auf den Blättern durch die ausgestreueten Sporen des Rinden-Pilzes erzeugt haben. Der kleine Pilz, von welchem hier die Rede ist, bildet eine neue Gattung

oder gehört vielleicht zu Gymnosporium Corda,*) indem ich vermuthe, dafs diese nicht ganz richtig charakterisirt ist. Ich nenne diesen Pilz vorläufig Gymnosporium Pyri communis und er charakterisirt sich durch kurze ungegliederte, unregelmäfsig cylindrische, hie und da mit Wärzchen besetzte, rasenförmig nebeneinanderstehende Zellen, welche die Träger der Sporen bilden. Die Sporen, wie die Träger, sind von bräunlicher Farbe, länglich-eiförmig und an ihrem obern Ende mit einer kleinen, warzenförmigen Hervorragung versehen. Diese Sporen treten in jedem Rasen in unendlicher Zahl auf und wachsen aus den Spitzen der Träger hervor, was ganz wie gewöhnlich geschieht, bis die ganze Spore abgeschnürt ist. An den Blättern kann man durch Querschnitte genau sehen, dafs diese Pilze nicht aus dem Innern der Substanz hervorkommen, sondern auf der Cuticula der Epidermis sitzen und hieselbst durch ihr Wachsthum das vollkommene Absterben der Blattsubstanz veranlassen, welche von diesen Pilzen bedeckt ist.

Die Ursachen dieser Krankheit sind ebenfalls unbekannt, aber die Krankheit vermindert sich, wenn man die Aeste stark abstutzt.

XVII. Das Mutterkorn, Lat. Clavus, Engl. Spur und Franz. Ergot.

Das Mutterkorn ist eine von denjenigen Krankheiten, über welche am meisten geschrieben und beobachtet ist, und dennoch steht es mit der Kenntnifs des Wesens dieser Krankheit noch immer sehr schlecht; die verschiedensten und sich widersprechendsten Ansichten werden alljährlich über die Entstehung des Mutterkorn's publicirt, so dafs Niemand weifs, woran man sich zu halten hat. Der Grund dieser auffallenden Unkenntnifs einer so wichtigen und so häufig vorkommenden Krankheit liegt jedoch nur darin, dafs es so ungemein schwer hält, dieselbe in

*) Sturm Flora III. 13. p. 69.

ihren frühesten Perioden zu beobachten. Selbst genaue Untersuchungen des Mutterkorns in seinen spätern Zuständen haben Veranlassungen zu unrichtigen Ansichten über das Wesen dieser Krankheit gegeben. Vor einigen Jahren publicirte ich selbst einige Mittheilungen über das Mutterkorn,*) welchen sehr sorgsame Untersuchungen junger und älterer Mutterkörner zu Grunde lagen, und erklärte das Mutterkorn für eine, durch Entwicklung von Entophyten herbeigeführte Degeneration des Saamenkorn's, wobei dieser entartete Körper theils in seinem Innern, theils auf seiner Oberfläche, mit zahllosen Wucherungen jener Entophyten bekleidet ist, welche die Gattung Sphacelia darstellen. Seit jener Zeit sind wiederum eine ganze Reihe von Arbeiten über das Mutterkorn erschienen, worunter besonders die ausführliche von Herrn Phöbus**) anzuführen ist, worin das Mutterkorn für ein krankhaft verändertes Roggenkorn erklärt wird. Auch Herrn Phöbus war es nicht geglückt, die ersten Stadien des Auftretens des Mutterkorns kennen zu lernen und dieses mufs ich von allen Vorgängern behaupten, welche ihre Beobachtungen über die Entstehung des Mutterkorns mitgetheilt haben. (8)

Nach alljährlich angestellten Nachsuchungen ist es mir endlich geglückt das Mutterkorn wenigstens in dem Zustande aufzufinden, in welchem das Ovarium äufserlich noch ganz das Ansehen eines gesunden jungen Roggenkorns zeigt, zu welcher Zeit aber im Innern desselben schon Alles zerstört und mit einem Pilze gefüllt ist. Es wäre besonders wünschenswerth, das Auftreten der Krankheit in einem noch weit jüngeren Stadio zu beobachten; doch nur sehr mühsame Untersuchungen von unzähligen

---

*) S. Müllers Archiv für Anatomie, Physiologie u. s. w. Jahrg. 1838. p. 357.

**) Deutschlands cryptogamische Giftgewächse etc. 4to. Berlin 1838. p. 99 – 109.

jungen Roggen-Saamen können dazu führen. Nach den Beobachtungen verschiedener Botaniker wird das erste Auftreten des Mutterkorn's durch die Ausscheidung einer süfsen und klebrigen Flüssigkeit, von welcher man auf den erkrankten Aehren mehr oder weniger grofse Tröpfchen innerhalb der Kronspelzen vorfindet, bezeichnet und man hat die verschiedensten Ansichten über den Ursprung und den Zweck dieser honigartigen Flüssigkeit aufgestellt; noch ganz kürzlich hat Herr F. Körber,*) der die wichtige Beobachtung gemacht hat, dafs die Krankheit entsteht, wenn der Saame schon etwas weiter, als bis zur Hälfte der Ausbildung gekommen ist und schon Amylum enthält, die Ansicht ausgesprochen, dafs um diese Zeit der Saame durch die Witterung, wenn Feuchtigkeit mit Sonnenhitze wechselt, so afficirt werde, dafs das Amylum in Gummi und Zucker verändert und tropfenweise ausgeschwitzt wird. Es kann sein, dafs diese Vermuthung des Herrn Körber richtig ist, doch stimmen damit meine, in ziemlich frühen Stadien dieser Krankheit, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, gemachten Beobachtungen nicht überein. Bei meinen Untersuchungen zeigte sich nämlich, dafs dergleichen schon erkrankte junge Roggenkörner, welche die Länge von 1½ bis 1¾ Linien erreicht hatten, noch ganz gesund aussehende Ovarien hatten und sich nur durch eine etwas gelbliche Farbe unterschieden. Diese Ovarien hatten auch noch keinen Zuckersaft ausgeschwitzt, während sich auf andern, dicht daneben stehenden Aehren schon hie und da Zuckersaft zeigte und die dazu gehörenden Ovarien auch schon aufgebrochen und zum Theil zerstört waren. Als ich jene anscheinend ganz gesunden Ovarien öffnete, fand ich die ganze Höhle derselben vollständig gefüllt und die weiche, gelblich weifse Masse, womit sie erfüllt war, zeigte auf ihrer ganzen Oberfläche eine Menge der niedlichsten, mehr oder weniger regelmäfsig verlaufen-

---

*) S. Spiering, De Secali cornuto. Diss. inaug. Berolini 1839. pag. 21.

den Gyren, d. h. gewundene Erhabenheiten und diesen entsprechende Vertiefungen, ähnlich der Oberfläche des Gehirns der Thiere. Auch im Innern, sowohl auf Querschnitten als auf Längenschnitten, zeigte sich eine ähnliche Struktur und diese ganze Substanz bestand aus lauter kleinen und ziemlich gleichgrofsen ellipsoidischen Bläschen, welche durch eine schleimig-gallertartige Flüssigkeit zusammengehalten wurden und jenen Pilz bilden, welcher im ausgewachsenen Zustande, wie ich ihn gleich nachher beschreiben werde, von Herrn Léveillé*) mit dem Namen Sphacelia segetum belegt wurde. Fast die ganze Höhle des Ovarium's war nur mit diesem Pilze gefüllt, von dem Embryo und den Eihüllen war nur noch eine Spur zu finden und diese bestand in einigen Zellenhäufchen, die noch nicht ganz zerstört waren und noch vollkommene Amylum-Kügelchen enthielten. Und diese Fetzen von Zellengewebe gehörten den früheren Eihüllen an und lagen nahe der Basis im Innern der Substanz des Pilzes. Ueber diese Zerstörungen, welche der Pilz schon in einem so jungen Stadio seiner Entwicklung angerichtet hatte, war ich nicht wenig erstaunt, besonders aber darüber, dafs keine Spur eines Theiles des ehemaligen Eichen's oder des jungen Embryo's mehr zurückgeblieben war, aus welchem sich, wie ich früher glaubte, der dunkle, feste Körper des Mutterkorn's hätte entwickeln können. Fortgesetzte Untersuchungen dieser jungen erkrankten Roggenkörner zeigten sehr bald die weitern Veränderungen, welche endlich das merkwürdige Gebilde hervorrufen, welches wir unter dem Namen des Mutterkorn's kennen.

Mit der weitern Entwicklung jenes Pilzes im Innern des Ovarium's wird dieses selbst zerstört und zwar werden zuerst die Wände desselben an einer oder an mehreren Stellen durchbrochen, worauf die kleinen Pilzbläschen sogleich hervorwuchern und ein Tröpfchen eines sehr süfs

---

*) Mém. sur l'ergot Mém. d. l. Soc. Linn. d. Paris V. p. 365 etc. 1827.

schmeckenden, schleimigen Saftes mit sich emporführen. Dieser Zuckersaft, der sich aus dem Ovario zuerst zwischen den Kronspelzen ergiefst und dann weiter hervorquillt, erscheint zwar im Anfange ziemlich gering, er enthält aber Hundert Tausende solcher kleinen ellipsoidischen Bläschen, woraus die ganze Masse des Pilzes besteht. Diese Flüssigkeit wird ihres Zuckergehaltes wegen von vielen Insekten, von Fliegen, Käfern u. s. w. besucht, die Insekten sind aber nicht die Veranlassung zur Entstehung der Krankheit, und wenn das Wasser jenes Saftes allmählich verdunstet, so bleibt der Zucker zurück, welcher die Spalten und Schuppen der Blüthen miteinander verkettet, bis er selbst vom Regen wieder abgewaschen wird. Nach dieser Ausscheidung des Zuckersaftes geht die Entwicklung des Pilzes sehr schnell vor sich, die Zeit aber, in welcher die Zucker-Ausscheidung stattfindet, läfst sich nicht so bestimmt angeben, indem sie sich ganz nach der Blüthezeit des Getreides richtet; gewöhnlich findet man es aber gegen Ende Juni und im Anfange des Juli hier in der Umgegend von Berlin und etwa 14 Tage nach der Ausscheidung des Zuckersaft's sieht man schon die grofsen, schwarzen Mutterkörner weit aus den Aehren hervorragen.

Sobald der junge Pilz die Wände des Ovarium's zersprengt und mehr oder weniger vollständig zerstört hat, wuchert er schnell empor, schliefst alle die, noch unzerstört zurückgebliebenen Stücke der Wände des Ovarium's ein und hebt sie mit in die Höhe; oft steckt noch die ziemlich erhaltene ganze Narbe im Innern der speckigen Substanz des Pilzes, oft ragt sie noch darüber hinaus und ist alsdann meistens mit Rostbrand befallen, oft sind sogar die Antheren mit dem Pollen und deren Filamente von ihm mit eingeschlossen. Am leichtesten erkennt man im Innern jener Masse die einzelnen Stücke der innern grünen Haut des Ovarium's (Pericarpium's), welche durch die Wucherungen des Pilzes weit über die Spitze des ehemaligen Ovarium's emporgehoben wurden. Sobald aber der junge Pilz über die Wände des Ovarium's herausgewuchert

ist, beginnt mitten in der untern Hälfte desselben die Bildung jenes festen Körpers, welcher die dunkel violette Farbe annimmt und uns im ausgebildeten Zustande als das eigentliche Mutterkorn bekannt ist. Da ich die frühesten Zustände des kleinen Pilzes, welcher im Anfange das Mutterkorn umhüllt, noch nicht kannte, so mufste ich glauben, dafs der feste Körper des Mutterkorn's, da er aus der Tiefe hervorwucherte, eine Degeneration eines Theiles des Saamenkorn's, besonders des Eiweifskörpers sei, jetzt aber habe ich mich überzeugt, dafs die Bildung desselben erst um die Zeit auftritt, wenn schon der junge Saamen mit seiner Hülle fast gänzlich zerstört ist. Es erfolgt vielmehr die Bildung dieses festen Körpers, welchen man gewöhnlich ganz allein mit dem Namen des Mutterkorn's belegt hat, aus der Mitte unendlich vielfach verfilzter Schnüre jener ellipsoidischen Bläschen, welche man für die Sporen der Sphacelia segetum hält, und es herrscht in der Entstehung des festen Mutterkorn's, mitten in jenem Pilze, der Sphacelia segetum Lév. (welchen ich für das Mycelium des Mutterkorn's halten mufs), die vollständigste Analogie mit der Bildung des festen Körpers der Sclerotium-Pilze, welche ebenfalls mitten aus der Verfilzung der Fäden ihres Mycelium's hervorgehen. Die näheren Vorgänge, unter welchen diese Bildung des Mutterkorn's aus der dichten Masse des Mycelium's entsteht, sind auch bei den sorgsamsten Beobachtungen nicht so leicht zu verfolgen, doch wissen wir schon aus einigen andern, leichter zu beobachtenden Fällen, dafs die Fasern des Mycelium's sich verfilzen, ja mit einander zusammenwachsen und dafs alsdann aus dieser Filzmasse die Haut, oder der eigentliche Fruchtträger oder Fruchtbehälter hervorgeht. Die Substanz der festen Sclerotien-Masse unterscheidet sich öfters von dem Fasergewebe des Mycelium's nur durch dichtere Aneinanderfügung und Verwachsung dickwandigerer Fasern; und so möchte denn auch bei dem Mutterkorn die Bildung auf eine ähnliche Weise vor sich gehen, was aber wohl erst in späteren Zeiten und durch stärkere

Vergröfserungen wird enträthselt werden können. Das Mutterkorn zeigt sich gleich bei dem ersten Auftreten in der Mitte des jungen Pilzes als ein fester Körper von violetter Farbe, der an Länge und Dicke sehr schnell zunimmt und dadurch den kleinen, speckigen Pilz auseinandertreibt, welcher eine Zeit lang noch beständig wuchert und sich vergröfsert. Ehe die vollständige Ausbildung des Mutterkorn's erfolgt, ist der feste violette Körper noch rund herum mit der Sporenmasse des speckigen Pilzes (der Sphacelia nämlich) überzogen und der gröfste Theil dieses Pilzes ist mit der herauswachsenden Spitze des Mutterkorn's emporgehoben und bekleidet diese wie mit einem Mützchen, welches je nach den äufsern Umständen bald mehr, bald weniger grofs und verschieden geformt und gefärbt, meistens schmutzig gelbweifs ist. Die violette Oberfläche des festen Mutterkorn's ist über und über mit kleinen, gegliederten und kurz verästelten Pilzfäden bekleidet, welche aus den obersten Schichten der Zellchen desselben hervorgehen und durch Abschnürung in ellipsoidische, ziemlich länglich gezogene, sporenähnliche Körper zerfallen, welche mit jenen übereinstimmen, woraus der ganze junge Pilz bestand, welcher dieser ganzen Bildung voranging. Nähert sich diese Pilzbildung der vollkommenen Ausbildung, so trocknet die speckartige Masse des kleinen, umhüllenden Gewebes immer mehr zusammen und es kommt auf der ganzen Seitenfläche die violette Farbe des darunter liegenden festen Mutterkorn's zum Vorschein, welches im trocknen Zustande ganz grauschwarz wird und am obern Ende das schmutzig gelbbraune, abgestorbene Mützchen von dem ursprünglichen weichen Pilzgewebe trägt. Im ganz trocknen Zustande und wie das Mutterkorn in Apotheken zu finden ist, pflegt dieses Mützchen entweder ganz zu fehlen, oder es ist nur noch ein kleiner Theil davon vorhanden und auch an dem untern Ende des Mutterkorn's findet man nur selten die weiche, schwammige Spitze, mit welcher das ganze Gebilde zwischen den beiden Schuppen aufsitzt. Bei der vollständigen

Mutterkorn-Bildung haben wir mit zwei, dem Ansehen nach ganz verschiedenen Körpern zu thun. Der eine ist der feste, dunkelviolett gefärbte und der andere das zarte, weiche Pilzgewebe, welches den festen Körper bis zu seiner Reife ziemlich vollständig umschliefst; ich habe im Vorhergehenden die Vermuthung aufgestellt, dafs sich jener feste Körper des Mutterkorn's zu dem zarten, umhüllenden Pilzgewebe ganz ebenso verhält, als die festen Körper der Sclerotien zu ihrem Mycelium oder dem flockigen Gewebe, aus dessen Mitte sie hervorgehen. Es fehlt denn auch nicht an verschiedenen Ansichten über die Natur dieser beiden Körper, aus welchen das Mutterkorn dargestellt wird. Münchhausen*) sprach zuerst die Meinung aus, dafs das Mutterkorn ein Pilz sei, und nannte diesen Clavaria solida, oblonga, subulata, sulcata; Schrank**) nannte diesen Pilz Clavaria Clavus; DeCandolle***) brachte denselben zu Tode's Gattung Sclerotium und nannte ihn Sclerotium Clavus. Fries†) erkennt in dem Mutterkorn krankhafte Saamen der Gräser, beschreibt aber diese Bildung dennoch unter den Pilzen und, indem er sie zu einer neuen Gattung: Spermoedia erhebt, erhält sie den Namen Spermoedia Clavus. Herr Léveillé††) hält dagegen das feste, violette Mutterkorn für eine krankhafte Entartung des Germen's, welches dann nach Art der Gallen auswächst, und den kleinen, weichen Pilz für ein parasitisches Gebilde, welches er unter den Pilzen als Sphacelia segetum beschreibt.

Nachdem ich im Vorhergehenden, wie ich glaube, vollständig erwiesen habe, dafs das ganze Mutterkorn ein Pilz ist, und es auch sehr wahrscheinlich gemacht habe, dafs die beiden Bildungen des Mutterkorn's zusammengehören

---

*) Der Hausvater etc. I. St. 2. pag. 244.

**) Bayersche Flora II. pag. 571.

***) Flore Française Edit. 3. V. pag. 115.

†) Syst. mycol. II. pag. 268.

††) Mém. de la Soc. Linn. de Paris V. 1827. a. a. O.

und nur einen Pilz darstellen, bleibt nun nichts weiter übrig, als nach der, vorhin gegebenen historischen Nachweisung die Benennung von Herrn Fries zu entnehmen und den ganzen Pilz als Spermoedia Clavus zu bezeichnen. Sollte es aber andern Botanikern wahrscheinlicher scheinen, dafs der kleine, weiche Pilz von dem gröfsern und harten verschieden sei, so ist für erstern die Benennung Sphacelia segetum Lév. vorhanden und für den harten Körper der angeführte Name von Herrn Fries. Zu der Gattung Sclerotium kann dieser letztere Pilz nicht gebracht werden, indem er sich der Struktur nach von den Sclerotien sehr unterscheidet. Dieser feste Körper des Mutterkorn's ähnelt etwas der Form des Roggenkorn's, ist aber stets mehrmals länger als dieses und ragt defshalb weit aus den Spelzen hervor, ist am obern Ende abgestutzt und in der Achse etwas nach Aufsen gekrümmt; auf den Querschnitten ist er fast dreieckig, ähnlich der Form eines Querschnittes eines Roggenkorn's. Die anatomische Untersuchung zeigt, dafs diese Körper aus einem dichten, kleinmaschigen, aber ziemlich regelmäfsigen Zellengewebe bestehen und in diesen Zellen finden sich kleine Kügelchen und mehr oder weniger grofse Oeltröpfchen, wovon das Mutterkorn eine grofse Menge enthält. Die Körnchen in den Zellen sind nicht Stärke-haltig und sind auch nicht für Sporen zu halten. Die Zellenschichten, welche zunächst den Rand oder Umfang des festen Mutterkorn's bilden, sind dunkelviolett gefärbt, die innere Zellenmasse ist dagegen viel heller, oft röthlichweifs. Ich finde die Zellen des Mutterkorn's nicht langgestreckt, sondern im Gegentheile sehr klein und mehr kubisch. Diese Angaben unterscheiden den harten Körper des Mutterkorn's sehr deutlich von jenem der Sclerotium-Pilze.

Die Bildung des Mutterkorn's ist bis jetzt bei sehr vielen Gräsern beobachtet worden, deren Namen wir sehr sorgfältig in der Arbeit des Herrn Phöbus*) zusammen-

---

*) a. a. O. p. 105.

getragen finden; am häufigsten ist es, aufser bei dem Roggen noch bei der Gerste, dem Panicum miliaceum, Phragmites communis, Glyceria fluitans, Elymus arenarius u. s. w. gefunden. Herr Phöbus meint, dafs diese Bildungen dem innern Baue nach überall gleich sind, nur laufe Gröfse und Gestalt immer mehr oder weniger der der normalen Früchte parallel, was zugleich ein Beweis sein soll, dafs wir nicht mit einem Pilze, sondern mit einer Degeneration bei dem Mutterkorne zu thun haben, wogegen ich jedoch gegenwärtig ganz entschieden meine Beobachtungen aufstellen mufs. Auch an mehreren Cyperaceen ist das Vorkommen des Mutterkorn's beobachtet worden, doch sind darüber keine nähern Beschreibungen vorhanden. Herr Wallroth*) sah das Mutterkorn von Scirpus palustris in einem Graben mit Glyceria fluitans, an beiden Pflanzen in gleicher Menge. Im Mutterkorn von Bromus mollis sind die Zellen viel regelmäfsiger und deutlicher ausgebildet, als in dem von Secale und Phragmites. Das Mycelium ist dasselbe.

Ich habe in der hier gegebenen Darstellung nur wenige Literatur angezeigt, weil es mir schien, dafs weitläuftige literarische Untersuchungen über diesen Gegenstand nur von geringem Nutzen sein möchten, und die frühern und neuern Arbeiten auch schon sehr umsichtig durch die Herrn Wiggers, Phöbus u. m. A. benutzt worden sind. Ich hätte mehrere Bogen über diesen Gegenstand füllen können, wenn ich nur einen Theil der verschiedenen Ansichten und Beobachtungen mitgetheilt hätte, welche hierüber geschrieben sind; oft sind die Beobachtungen verschiedener Autoren sich gerade widersprechend. Noch ganz neuerlichst hat Herr J. Queckett**) die Bildung des Mutterkorn's in mehreren Gräsern, besonders bei Elymus sabulosus, beobachtet und gibt an, dafs das junge Korn in den Fällen, wo sich später das Mutterkorn bildete, schon vor der Ent-

---

*) S. Phöbus a. a. O. p. 105.

**) Observ. on the anatomical and physiological nature of Ergot in certain Grasses. — Annales of natur. hist. etc. 1839. March. p. 54.

faltung der Blüthe ein schimmliges Ansehen zeige, indem unzählige kleine Fäden und winzige Körperchen dasselbe mit einem Ueberzuge vollständig umkleideten. Gegen eine solche Angabe läfst sich nichts weiter erwidern, als dafs entweder die Krankheit, welche Herr Queckett vor sich gehabt hat, eine ganz andere sei, oder dafs unsere Beobachtungen, nach welchen (und dieses ist auch von mehreren andern Beobachtern bestätigt), das Mutterkorn erst viel später auftritt, unvollständig sind, wofür ich selbst gerade nicht Ursache habe sie zu erklären.

Durch welche Ursachen wird das Mutterkorn hervorgerufen und wie kann man die Bildung desselben verhindern? Dieses sind zwei wichtige Fragen, welche schon vielfach erörtert worden sind. Man findet das Mutterkorn viel häufiger an schwächlich wachsenden Individuen, daher besonders häufig auf sterilem, sandigem Boden; häufiger am Rande solcher Felder als in der Mitte, wo die Düngung besser ist. Man findet das Mutterkorn aber auch sehr häufig auf frisch urbar gemachtem Boden; es mag ein fetter oder ein magerer sein, und besonders häufig bildet sich das Mutterkorn in feuchten und kalten Sommern, selbst die kräftigsten, die gesundesten Roggenhalme werden unter solchen äufsern Verhältnissen von diesem Pilze befallen, welcher das Mutterkorn darstellt. Der dritte und vierte Theil der Aerndte soll schon in Frankreich von Mutterkorn befallen gewesen sein. Man hat sehr häufig Verletzungen durch Insekten als die entfernte Ursache dieser Bildung angegeben, aber da hat man sich sicherlich sehr getäuscht. Das angeschwollene Ovarium ist noch ganz gesund von Aufsen, wenn es im Innern schon vollständig mit dem kleinen Pilze gefüllt ist. Man spricht von Stokkungen der Säfte, von einem zu starken Saftandrange u. s. w., welche die Entstehung des Mutterkorn's hervorrufen sollen, indessen durch alle diese Phrasen wird die Bildung desselben nicht erklärt und wir müssen uns ganz offen gestehen, dafs wir die Ursachen nicht kennen. Auf grofsen vortrefflich bestellten Feldern, unter Millionen

von Halmen, kommt hie und da einmal eine einzelne Pflanze vor, welche ein einzelnes Mutterkorn in ihrer Aehre zeigt, während fast alle übrigen Blüthen gesunde und kräftige Früchte angesetzt haben. Einige Autoren wollen Mutterkorn hervorgerufen haben, wenn sie den Roggen auf feuchten, lehmigen Boden säeten und ihn stark begossen, indefs sind eben so viele ungünstig ausgefallene Resultate hierüber von andern Beobachtern mitgetheilt.

Fontana hat vielleicht zuerst die Meinung ausgesprochen, dafs sich das Mutterkorn von einer Aehre zur andern fortpflanze und diese Fortpflanzung sei durch blofse Berührung auszuführen; ja die Fortpflanzung sei selbst vom Roggen auf Gerste, Weizen u. s. w. auszuführen. Auch diese Beobachtungen sind mehrfach wiederholt aber ganz erfolglos ausgefallen. Herr Wiggers (a. a. O. p. 31) hat das Mutterkorn unter die Wurzeln gesunder Roggenpflanzen gelegt und diese gut befeuchtet, worauf sich Mutterkorn gebildet habe. Herr Queckett (a. a. O.) hat den Pilz, welcher die Erkrankung des Korns veranlafste und sich auch später an dem Mutterkorne zeigte, keimen gesehen, ja er will sogar das Wachsen desselben auf andern Pflanzentheilen beobachtet haben und glaubt daher, dafs diese Fäden und Sporen nicht zu dem Mutterkorn gehören; er hält diesen Pilz noch für unbeschrieben und nennt ihn Ergotaetea abortans; er ist aber, wenn Herr Queckett nicht eine ganz andere Bildung vor sich gehabt hat, nichts anderes, als die Sphacelia segetum Lév.. Das Wachsthum der Sporen unserer Sphacelia segetum habe ich selbst, nicht nur auf andern Theilen einer und derselben Aehre gesehen, sondern auch auf Weizen-Aehren, auf welche ich die Sporen übertrug. Man findet gar nicht selten an solchen Aehren, welche recht viele Mutterkörner tragen, dafs sich ein flockiges Pilzgewebe in weifsen, oder auch graulichen Häufchen, auf den Spelzen und zwischen den neben einander liegenden Blüthen entwickelt; die Untersuchung zeigt sehr bald, dafs dieses Gewebe aus den jungen oder noch keimenden Pflänzchen der Sphacelia segetum besteht,

indem die Sporen dieses Pilzes ganz zufällig an den Ort gekommen waren, an welchem sie unter günstigen feuchten Verhältnissen sehr gut wuchsen. Hier zeigt sich denn auch das Mycelium der Sphacelia sehr gut und dieses besteht in kurz gegliederten aber stark verästelten Fäden, deren Aeste oft spitz zulaufen. Die einzelnen Glieder schwellen ellipsoidisch an, trennen sich von einander und stellen jene Sporen dar, welche in so unendlicher Zahl das Mützchen des Mutterkorn's bilden. Diese Beobachtungen führten mich zu dem Versuche, die Sporen der Sphacelia zwischen die Blüthen der Weizen-Aehren zu streuen und schon nach einigen Tagen sah ich ein zartes Pilzgewebe daraus hervorgehen. Hierauf beschränken sich jedoch wohl einzig und allein die Angaben, nach welchen eine Fortpflanzung des Mutterkorn's durch Berührung erkrankter Aehren mit gesunden statt gefunden haben soll. Die Sphacelia-Sporen wuchern wohl, aber das feste Mutterkorn kann sich nur im Innern junger Gräser-Saamen entwickeln; dahinein kann aber das Mycelium des Mutterkorn's nicht von Aufsen gelangen. Wenn übrigens eine solche Ansteckung stattfinden würde, so würde man auch sicherlich in freier Natur das Vorkommen des Mutterkorn's auf dicht nebeneinanderstehenden Aehren beobachten und zwar gerade nicht selten, was aber doch nicht der Fall ist; ja man findet sogar in einer und derselben Aehre im Allgemeinen immer nur sehr selten mehr als ein Mutterkorn. Zuweilen sind in einzelnen Aehren fast alle Saamen zerstört und die ganze Aehre steckt voller Mutterkorn.

Plenck*) handelt sehr umständlich von zwei verschiedenen Arten von Mutterkorn, nämlich von einem bösartigen und einem gutartigen, und Willdenow**) und Andere haben diese Angaben weiter verbreitet. Die bösartigen Kornzapfen, sagt Plenck, sind äufserlich veilchenblau und innerlich bläulichgrau. Dieser Staub hat einen ekelhaften

*) Physiologie und Pathologie der Pflanzen p. 311.
**) Grundrifs etc. 7te Aufl. 1831. p. 502.

stinkenden Geruch und einen scharfen ätzenden Geschmack. Das Mehl ist zähe, saugt das Wasser nur langsam ein und hat, wenn es geknetet wird, nichts Schleimiges. Das Brod davon hat eine dunkle, veilchenblaue Farbe. Von den gutartigen Kornzapfen heifst es dagegen: In gewissen Jahresconstitutionen sind die Kornzapfen äufserlich zwar veilchenblau, innerlich aber weifs, mehligt, ohne Geruch und Geschmack. Es ist schwer zu sagen, wie Plenck zu diesen, so bestimmt vorgetragenen Behauptungen kam; im frischen Zustande ist das Mutterkorn fast immer violett von Aufsen und im Innern bald mehr bald weniger weifs oder bläulich violett. Vielleicht bezeichnete Plenck unter bösartigen Kornzapfen den stinkenden Steinbrand, welcher freilich nur bei dem Weizen häufig vorkommt; diese Vermuthung möchte indessen doch mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnen, da Plenck selbst bei dem bösartigen Mutterkorne von einem Staube von ekelhaft stinkendem Geruche spricht und unter Kornbrand offenbar nur den Flugbrand, aber nicht den Steinbrand beschreibt.

XVIII. Die Schwindpocken-Krankheit.

Unter diesem Namen hat Herr G. H. Fintelmann*) eine Krankheit beschrieben, welche seit 4 bis 5 Jahren den Weinstock in den Gärten in der Nähe von Berlin und an einigen andern Orten mit mehr oder weniger grofser Heftigkeit ergriffen und in manchen Gegenden schon ungeheuren Schaden angerichtet hat.

Die Krankheit zeigt sich nach Herrn Fintelmann's Beobachtung ursprünglich als runde oder elliptische, durch ihre Verbindung mit einander aber sehr mannigfaltig, doch stets so gestaltete trockne Wunden, dafs die äufsern Umfänge rundliche Ausbuchtungen (mit spitzen Winkeln dazwischen) bilden. Sie sind zwar ohne alle Regel, doch meistens so vertheilt, dafs sie die Sonnenseite der Internodien einnehmen.

---

*) Beiträge zur nähern Kenntnifs der Schwindpocken-Krankheit des Weinstockes. — Allgemeine Gartenzeitung. Berlin 1839. p. 273.

Höchstens könnte ihre Vertheilung gruppenweise genannt werden, da sie die gröfste Dichtigkeit entweder auf einem Knoten oder zwischen solchen, auf dem jungen Holze zeigen, von da aus immer weniger dicht stehend, gleichsam Gruppen bilden, die oft durch fast ganz freie Räume von den folgenden getrennt sind, sich aber auf diese Weise über Blattstiele und Ranken verbreiten. Die trocknen Wunden, welche sehr passend Narben genannt werden, haben einen erhöheten, angeschwollenen und dunkler gefärbten Rand und die eingeschlossene Fläche ist vertieft und ganz abgestorben, so dafs nicht selten selbst die weifs gebleichten Baströhren freiliegen. Nach Herrn Fintelmann's Beobachtung sind die Blätter des von der Schwindpocken-Krankheit befallenen Weinstockes stets mit Flecken bekleidet, die auf der Ober- wie auf der Unterfläche des Blattes wenig vertieft sind und zwar in Folge des Verschwindens des Parenchym's zwischen den beiden Oberhäuten. Auch diese Flecken sind stets kreisförmig und der Mittelpunkt derselben liegt stets auf einer Vene oder einer secundären Rippe eines Blattlappens. Auf den Beeren sollen sich die Narben wie auf den Blättern verhalten und zur Unterscheidung werden diese Flecken der Blätter: Brandflekken genannt; sie treten zuerst ganz klein auf, als wenn diese Stellen durch Tröpfchen heifsen Wassers verbrüht wären.

Auch die Entstehung der Krankheit hat Herr Fintelmann beobachtet. Sie zeigt sich in der ersten Hälfte des Sommers, doch auch bis in den Herbst hinein. Es bilden sich zuerst Warzen von verschiedener Gröfse, die einen dunklern trüben Inhalt zeigen, der sich ausquetschen läfst. Bei zu starker Anschwellung reifst die Epidermis und nun sterben die obern Zellenschichten ab, werden schwärzlich und lagern sich in diesem Zustande auf dem Grunde der Wunde ab.

Das Wesen der Krankheit wird in einem ungesunden Zustande des Pflanzensaftes gesucht und das Auftreten der Wunden und Narben mit dem eines Exanthem's, gleich den

Pocken, verglichen. Als Gelegenheits-Ursache wird eine mehrjährige Dürre angegeben.

Ein anderer Praktiker, Herr Nietner,*) der die erste Mittheilung über diese Krankheit publicirte, macht auf das Zusammenschrumpfen der Blätter an ihren Rändern und der Spitzen der jungen Triebe aufmerksam, sobald die Pflanze erkrankt, was allerdings oft der Fall ist, aber durchaus nicht die Regel. Auch glaubt derselbe, dafs die Krankheit nur bis zum Juli im Steigen begriffen sei, indessen habe ich Gelegenheit gehabt, zu sehen, dafs sich diese Krankheit in manchen Gärten erst im Anfange des August's zu entwickeln begann und in andern Gärten im September am stärksten wüthete. Ableger von erkrankten Weinstöcken wurden ebenfalls von der Krankheit befallen und wuchsen sehr kümmerlich. Herr Nietner sucht die Gelegenheitsursache der Krankheit in einer, den Pflanzen schädlichen Luft-Constitution, namentlich in kalten, trocknen Ost- und Zugwinden; doch ist auch dieses wohl nicht der Fall, denn ich fand diese Krankheit in einem Garten zu Berlin gerade in einem gegen Norden, Osten und Süden ganz eingeschlossenen und tiefliegenden Raume; gerade die Weinstöcke, welche hier am geschütztesten standen, litten am meisten. Auch Dürre konnte hier nicht die Veranlassung der Krankheit sein, denn jener Ort war gerade der feuchteste im ganzen Garten. Auffallend sind allerdings die Erscheinungen, welche die Königl. Gärten zu Sans-Souçi bei Potsdam darbieten. Auf den Terrassen dieses herrlichen Gartens litten die Weinstöcke in den vergangenen Jahren (1838 und 39) ganz furchtbar; ganze Reihen waren mitunter dem völligen Absterben nahe, während kein einziger Stock von denjenigen erkrankt war, welche daselbst unter einem Ueberbau und, so lange es nöthig ist, auch unter Glas gezogen wurden.

Im Jahre 1840 erschien die Krankheit des Weinstocks

---

*) Bemerkungen über eine Krankheit am Weinstocke etc. — Allgemeine Gartenzeitung etc. Berlin 1839. p. 233.

abermals, aber merkwürdig genug, sie hatte mehrere von denjenigen Gärten verlassen, welche sie zwei Jahre lang vorher so stark heimsuchte, dagegen trat sie wieder in anderen Gärten sehr stark auf, welche bis dahin nur sehr wenig oder gar nicht davon gelitten hatten. Ich sah die Krankheit an dem jungen Holze in den letzten Tagen des Mai entstehen; sie zeigten sich zuerst als mifsfarbene Flecken der grünen Rinde und fast gleichzeitig traten auf einzelnen Blättern solcher erkrankter Schöfslinge mehr oder weniger häufig Brandflecken auf; manche Blätter waren sehr stark von diesen Brandflecken ergriffen, so dafs sie zusammenschrumpften, sich bräunten und ganz zerstört wurden, an andern waren nur einzelne, ziemlich vollständig runde Flecken, welche im Anfange gelblich braun, später aber tief dunkelbraun oder röthlichbraun wurden und sich durch vollständige Mumificirung der Blattsubstanz charakterisirten, daher denn auch diese Flecken auf beiden Flächen der Blätter vertieft sind; ja später, wenn die Mumificirung noch vollständiger erfolgt ist, verstäubt sich diese vertrocknete Blattsubstanz und an der Stelle der Brandflecken bleiben Löcher zurück. Wenn man diese Brandflecken der Blätter früh genug mit gehöriger Vergröfserung untersucht, so wird man finden, dafs sie durch einen kleinen Pilz verursacht werden, dessen Auftreten mit brandiger Zerstörung des Zellgewebes begleitet ist, und eben derselbe Pilz ist es, wie die fernere Untersuchung zeigt, welcher die brandigen Zerstörungen in der Rinde der jungen Triebe veranlafst. Gleich im frühesten Zustande, in welchem die Flecken auf dem jungen Holze sichtbar werden, findet man, dafs die krankhaft ergriffenen Stellen mit einer Unzahl von kleinen, wasserhellen Pilzen bedeckt sind, und dafs mit ihrem Auftreten nicht nur die Zellen der zunächst ergriffenen Epidermis, sondern auch der 3 bis 4 darunter liegenden Zellenschichten erkrankt sind. Die Membranen dieser Zellen bräunen sich, werden trocken und zerfallen, und so erhält die zurückbleibende Wunde eine braune Farbe. In diesem Zustande könnte man die er-

krankte Stelle mit einem fressenden Geschwüre vergleichen; die Pilzbildung wuchert immer weiter, das parenchymatische Zellengewebe der Rinde wird bis auf die Bastbündel gänzlich zerstört und auch im Umfange nimmt das Geschwür mehr und mehr zu. Alsbald entstehen dicht daneben neue Geschwüre, die sich ebenfalls vergröfsern, mit den erstern zusammenfliefsen und auf diese Weise zuweilen den gröfsten Theil der Fläche einzelner Glieder bedecken, die dadurch schrecklich entstellt werden. Haben sich erst mehrere einzelne Flecken vereinigt und haben sie erst die Form fressender Geschwüre angenommen, so gehen die brandigen Zerstörungen noch tiefer in die Substanz der jungen Triebe hinein; sehr bald sterben auch die von Geschwüren ergriffenen Bastbündel ab und die Mumification dringt bis in den Holzring hinein. Die Ränder dieser Geschwüre werden braunschwärzlich und etwas wulstig aufgetrieben, wahrscheinlich durch eine Reaktion des noch gesunden Zellengewebes der Rinde gegen die vom Brande ergriffenen Theile; ja diese wulstigen Auftreibungen sind zuweilen sehr grofs und wechseln auf die auffallendste Weise mit den Vertiefungen der brandigen Flecken. Ergreifen diese Brandflecken die äufsersten Spitzen junger Triebe, so werden alsbald die ganzen Spitzen mit den daran sitzenden jungen Blättern vollständig zerstört; sie werden braun, schrumpfen zusammen, werden schwarz und fallen ab. Ist aber das junge Holz an den von der Krankheit ergriffenen Stellen schon fester geworden, ist der Holzring schon ausgebildet, dann widersteht der Trieb zwar länger der Zerstörung, ist aber, selbst wenn nur einzelne Glieder desselben stark mit Brandflecken bedeckt sind, so sehr erkrankt, dafs er dennoch, wenn auch erst später, jedesmal abstirbt. Ich habe im October 1839 auf den Terrassen von Sans-Souçi starke fingerdicke Stengel gesehen, welche so stark mit diesen fressenden Brandflecken angegriffen waren, dafs sie durch und durch mumificirt waren und bei der geringsten Kraftanstrengung ganz und gar zerbrachen. Es gab einzelne Reben daselbst, welche

gänzlich durch diese Krankheit zerstört wurden und es waren nicht nur die jungen Triebe, sondern auch die alten, welche zuletzt ganz vertrockneten, doch fand ich an mehreren Reben, welche ausgenommen wurden, die Wurzeln im gesunden Zustande.

Der kleine Pilz, welcher alle diese Zerstörungen begleitet und, wie es scheint, die Ursache derselben ist, hat bis jetzt die Aufmerksamkeit der Naturforscher noch nicht erregt. Er tritt auf in einer mehr oder weniger grofsen Anzahl von einzelnen, ellipsoidischen und wasserhellen Bläschen, welche mitunter zu 2 und 3 perlschnurförmig aneinander gereiht sind, gröfstentheils aber einzeln zu liegen scheinen; mitunter sieht man aus der Oberfläche solcher brandigen Flecken feine, kurze Fäden hervortreten, welche sich durch Abschnürung in jene einzelnen ellipsoidische Sporen verwandeln. Wenn man von den brandigen Flecken der Weinblätter ganz feine Schnitte macht, welche einzelne kleine Stückchen der vertrockneten Epidermis zur Beobachtung geschickt machen, so sieht man eine grofse Anzahl solcher Sporen unregelmäfsig durcheinander auf der zerstörten Epidermis sitzen und in noch weit gröfserer Anzahl findet man sie auf der Oberfläche der Brandflecken der Stengel.

Wie schon im Anfange mitgetheilt wurde, so beobachtete man diese Krankheit des Weinstockes erst seit den letztern 4—5 Jahren und in einigen der Königl. Gärten von Potsdam nahm dieselbe auf eine sehr beunruhigende Weise alljährlich zu, so dafs man im Herbste 1839 fürchten mufste, es könnten durch diese Krankheit die ganzen Wein-Pflanzungen jener Gärten zerstört werden. Zum gröfsten Glücke hat sich diese Furcht nicht ganz bestätigt, denn in einigen Gärten, wo die Krankheit schon sehr stark hauste, ist sie im Sommer 1840 wieder verschwunden und dagegen an andern Stellen von Neuem aufgetreten.

Nach den obigen Mittheilungen kennen wir gegen-

wärtig wahrscheinlich das Wesen der Krankheit; wir sehen als solches den kleinen Pilz an, aber von den entfernten Ursachen, welche das Auftreten dieses Pilzes und hiemit die bezeichnete Krankheit des Weinstockes veranlassen, wissen wir noch nichts. Die Herren Nietner und Fintelmann*) haben verschiedene Vermuthungen über die Veranlassung dieser Krankheit aufgestellt; diese lassen sich jedoch sämmtlich durch andere Beispiele, welche ich selbst anführen kann, widerlegen. Die anhaltende Dürre, welche bei uns schon seit mehreren Jahren herrscht, möchte sicherlich ebenfalls keine Veranlassung zu dieser Krankheit sein. Als die Krankheit im Juli 1839 im Garten Seiner Königl. Hoheit, des Prinzen Albrecht, ausbrach, veranlafste ich Herrn Hofgärtner Hempel, mit einigen der kränksten Weinstöcke einige Versuche zu machen. Die bezeichneten Stöcke wurden umgraben, sie wurden anhaltend sehr stark begossen, einige mit reinem Wasser, andere mit Jauchen, doch wir sahen hievon keinen Erfolg; eben dieselben Stöcke haben auch im folgenden Sommer sehr stark gelitten.

Schon fing man an, zu vermuthen, dafs der Weinstock vielleicht in Folge seines hohen Alters von der zerstörenden Krankheit ergriffen werden möchte, da doch bekanntlich die meisten durch Schnittlinge vermehrt werden; diese Vermuthung ward indessen bald widerlegt, denn man beobachtete die Krankheit zuerst mit an einer Rebe, welche seit 10 oder 12 Jahren aus Saamen gezogen war. So sehen wir also, dafs Pflanzen von verschiedenem Alter von dieser Krankheit ergriffen werden. Wir sahen die Krankheit unter den verschiedensten äufsern Verhältnissen entstehen, wir sahen sie an den kräftigsten gut gepflegten Pflanzen, welche im üppigsten Grün prangten und dagegen auch an Weinstöcken, welchen weniger Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Wir haben kennen gelernt, dafs die Krankheit ohne irgend bekannte äufsere Ursachen entstand und ebenso wieder verschwand, ohne dafs man einen Grund

*) S. pag. 206 ff.

angeben konnte, kurz sie verhält sich in ihren ursächlichen Momenten noch räthselhafter als Rost und Mehlthau, diese sind aber die Krankheiten, welchen die Schwindpocke angereiht werden kann.

Uebrigens ist die bezeichnete Krankheit keineswegs dem Weinstocke allein eigen. Herr Hofgärtner Hempel machte mich schon im Herbste 1839 darauf aufmerksam, dafs etwas Aehnliches auch an den Himbeer-Sträuchern vorkomme und im vergangenen Sommer habe ich mich überzeugen können, dafs diese Krankheit der Himbeer-Sträucher vollkommen übereinstimmend ist mit jener des Weinstockes. Es ist eben derselbe kleine Pilz, welcher auf dem Weinstocke die fressenden Brandflecken veranlafst, der auch hier auf den jungen Schöfslingen der Himbeer-Sträucher ganz ähnliche Flecken erzeugt, die sich gruppenweise anhäufen, sich vergröfsern, um sich fressen und mit ihren Rändern zusammenfliefsen. Ich sah diese Krankheit niemals an den noch krautartigen Spitzen der jungen Triebe, sondern mehr auf den schon stark verholzten Gliedern derselben, deren Rinde zum gröfsten Theile dadurch zerstört wurde, ohne dafs der Trieb dadurch sehr zu leiden schien.

Die Brandflecken auf dem Stengel der Himbeer-Sträucher unterscheiden sich von jenen des Weinstockes dadurch, dafs sie kleiner sind, dafs sie aber in um so gröfserer Anzahl auftreten und oft zwischen mehreren Blattansätzen die ganze Hälfte der Oberfläche der Rinde zerstören. Die Brandflecke können auch auf den Himbeer-Stengeln nicht so tief einfressen, weil der Holzring hier ganz vollkommen geschlossen und ziemlich hart ist, daher sind die Narben dieser geschwürartigen Brandflecken auf den Himbeer-Sträuchern immer nur sehr oberflächlich, ja die kleinern und einzeln stehenden sind nur sehr wenig vertieft, daher denn auch der Rand nicht so auffallend erhaben und wulstig sein kann, wie auf dem Weinstocke.

Schliefslich möchte ich noch die Bemerkung hinzufügen, dafs obige Krankheit wahrscheinlich auch bei mehreren andern Sträuchern vorkommt, und vielleicht auch auf Kräutern, denn ich hatte wenigstens bei verschiedenen der Letztern hie und da auf den Blättern Brandflecken beobachtet, welchen ganz ähnliche kleine Pilze aufsafsen.

Innere Krankheiten.

I. Saftausfluſs und Thränen der Bäume.

Das Thränen der Bäume hat man häufig als eine Krankheit bezeichnet und es mit den Ausflüssen verschiedenartiger Säfte, welche wir gleich nachher speciell erörtern werden, in Zusammenhang gestellt, doch gewiſs mit Unrecht, denn das Thränen gewisser Bäume ist eine ganz natürliche Erscheinung und tritt nur dann ein, wenn dergleichen Gewächse auf irgend eine Weise an ihrem Holzkörper verletzt sind. In unsern Gegenden sind bekanntlich nur wenige Bäume, welche die Erscheinung des Thränen's zeigen; die Birke steht vor Allen obenan, dann einige Ahorn-Arten, Ulmen, Buchen und auch einige Weiden; unter den bei uns kultivirten Gewächsen ist es aber der Weinstock, welcher das Thränen am ausgezeichnetsten zeigt. Diese genannten Gewächse führen im Frühjahre, wenn die Knospen anschwellen, eine sehr groſse Menge von Nahrungsflüssigkeiten; es sind mit diesen, um jene Zeit, selbst die Spiralröhren des Holzkörpers ganz gefüllt, und sobald dergleichen Theile verletzt werden, welche Spiralröhren enthalten, so kommt der darin befindliche wässerige Saft zum Ausflusse, eine Erscheinung, welche bis zum Ausbruche der Blätter anhält und dann sehr schnell aufhört. Schneidet man zu dieser Zeit, wenn die Spiralröhren mit Flüssigkeit gefüllt sind, an einem Weinstocke irgend einen Ast ab, so flieſst das Wasser aus der Schnittfläche desjenigen Theiles, der mit der Wurzel in Verbindung steht, und dieses Ausflieſsen des rohen Nahrungssaftes hat man mit dem Namen des Thränen's belegt. Da

dieser Saft etwas Zucker enthält, bei einigen Pflanzen sogar in solcher Menge, dafs man die Flüssigkeit zur Bereitung von Zucker benutzt oder sie der weinigen Gährung aussetzt, so glaubt man, dafs dieses Ausfliefsen eines solchen Nahrungssaftes dem Gewächse von Nachtheil sei, und gewifs auch mit Recht, wenngleich dieser Nachtheil sehr selten unmittelbar wahrnehmbar sein möchte. Die Beobachtung hat gezeigt, dafs bei dem Auftreten des Zukkers in dem aufsteigenden rohen Nahrungssafte die Stärke aufgelöst wird, welche in mehr oder weniger grofser Menge in dem Holze und dem Marke der Bäume abgelagert war. Man kann sich indessen auch sehr leicht davon überzeugen, dafs selbst nach vollkommen ausgebildeten Blättern und Blüthen in dem Holze solcher Bäume und Sträucher noch immer eine sehr grofse Menge von Amylum enthalten ist, und dadurch wird es erklärlich, dafs das einmalige Thränen eines Baumes noch keinen merkbaren Nachtheil hervorbringt. Wenn dergleichen Bäume, deren Holz reich an Amylum ist, in einem guten Boden standen, so können sie später mehrere Jahre hindurch in einem schlechten stehen, indem sie alsdann noch immer von ihrer eignen Nahrung, dem aufgespeicherten Amylum, leben. Aus diesem Grunde beschneidet man gegenwärtig den Weinstock im Herbste. Mitunter zeigt sich jedoch am Weinstocke, wie an der Birke, den Ulmen u. s. w. ein solches Thränen im Frühjahre, ohne dafs die Pflanze absichtlich verletzt ist; man sieht nur, dafs die Flüssigkeit durch die Risse und Spalten der Rinde hervorquillt und in mehr oder weniger grofsen Massen ausfliefst, wenn man aber näher untersucht, so findet man in dem Holzkörper irgend eine Verletzung; entweder zeigt sich eine kleine Spalte, oder, was gewöhnlicher ist, eine kleine faule oder abgestorbene Stelle, durch welche dann der Saft, der mit bedeutender Kraft emporsteigt, hervorquillt. Diese faulen oder abgestorbenen Stellen zeigen sich meistens da, wo früher Seitenäste safsen und abgeschnitten oder abgebrochen wurden.

Insoweit ist das Thränen oder Ausfliefsen des rohen Nahrungssaftes etwas ganz Natürliches und darf nicht als eine Krankheit angesehen werden, aber leider entstehen durch dieses Ausfliefsen aus solchen verdorbenen Stellen des Holzkörpers, wie durch die Spalten in Folge von Frost, sehr unangenehme krankhafte Zustände.

II. Der Honigthau. Melligo, Mel aëris, Ros mellis

Unter Honigthau versteht man einen zuckerhaltigen, dickflüssigen und klebrigen Saft, welcher zuweilen im Frühjahre, häufiger jedoch bei heifsem Wetter zur Sommerzeit, die Blätter, Blüthen und jungen Triebe der Bäume, Sträucher und Kräuter überzieht. Bald überzieht er diese Theile als ein glänzender Firnifs und zwar nicht nur die obern Flächen, sondern mitunter auch die untern, bald tritt er auf in Form von gelblichen, zähen Tropfen.

Man hat ungemein viel über diese sogenannte Pflanzenkrankheit geschrieben und sich über den Ursprung jenes zuckerhaltigen Saftes gestritten, leider sind wir aber auch heutigen Tages über diesen Gegenstand noch nicht ganz im Reinen; wir werden aber finden, dafs man die verschiedenartigsten Sachen zusammengeworfen und unter dem gemeinschaftlichen Namen des Honigthau's beschrieben hat.

Die älteste Ansicht, welche man über den Ursprung des Honigthau's aufgestellt hat, ist wohl die, nach welcher derselbe wie ein wahrer Thau aus der Luft fallen und die darunter befindlichen Pflanzen und andern Körper bedecken soll. Plinius sagt schon von dem Honigthau,*) dafs derselbe in den Hundstagen falle und sich dann an die Blätter der Bäume wie an die Haare der Kleider derjenigen lege, die sich gerade im Thaue aufhalten. Im Jahre 1762 haben wir durch Leche**) eine Geschichte des Honigthau's erhalten,

---

*) XI. p. 126.

**) Honungs-Doggers Historia. — Vetensk. Academ. Handl. etc. 1762. p. 90—104.

worin alle früheren Ansichten über diesen Gegenstand aufgeführt werden, und hiernach sieht man, dafs J. Bauhin der erste war, welcher das Herabfallen des Honigthau's aus freier Luft auf eine sehr treffende Art als ganz unwahrscheinlich und offenbar irrig darzustellen suchte. Man hatte schon damals bemerkt, dafs der Honigthau zuweilen nur auf eine besondere Art von Pflanzen falle u. s. w. Jene Ansicht des Plinius herrschte jedoch zu einer Zeit, als man schon wufste, dafs alle die fremdartigen Körper, welche sich in der Luft befinden, von der Erde aus verdunstet und in die Luft gestiegen sein müfsten. Man stellte sich daher denn auch sogleich die Frage, von welchen Körpern aus die Materie des Honigthaues hervorgehen möge und glaubte hiezu die Blumen der Pflanzen besonders geeignet zu finden; ja die Zeit, in welcher der Honigthau auftrete, sei gerade diejenige, in welcher die Pflanzen in voller Blüthe zu stehen pflegen. Eine der besten Abhandlungen, welche die Beweisführung dieser Ansichten bezweckt, ist von einem Anonymus im 14. Bande des Hamburger Magazin's*) enthalten; geht man jedoch genauer auf die von ihm gemachten Beobachtungen ein, so wird man sehr bald finden, dafs auch sie eine andere Deutung zulassen und dafs er ebenfalls niemals sah, wie jener Honigthau aus der Luft gefallen ist. Gleich die ersten Beobachtungen über den Honigthau, welche daselbst sehr richtig und umständlich beschrieben werden, sind ganz anders zu deuten. Man hatte einen honigartigen Saft auf den Roggen-Aehren in Form einzelner Tropfen gefunden und glaubte auch diesen für Honigthau halten zu müssen; die Erscheinung ist aber so genau beschrieben, dafs es keinem Zweifel unterliegt, dafs dieser Honigsaft aus den Roggen-Aehren nichts weiter war, als die Absonderung jenes Pilzes, welcher die Bildung des Mutterkorn's verursacht und worüber in diesem Buche in dem Artikel über das Mutterkorn ausführlicher gehandelt worden ist. Es haben auch noch mehrere

*) 1759 p. 138—172.

andere Schriftsteller diesen Honigsaft auf den Roggen-Aehren unter Honigthau beschrieben; sie erkannten aber doch, dafs dieser Saft von der Aehre selbst herstamme und also nicht aus der Luft herabgefallen sei.

Es fehlt aber auch nicht an Angaben, nach welchen der Honigthau in Gestalt eines feinen Staubregens, und zwar meistens Vormittags an sehr heifsen Tagen, herabgefallen ist;*) auch in neuern Zeiten will man so etwas gesehen haben, doch sind die Angaben einmal durch keine namhafte Autoritäten zu unterstützen und zweitens werden wir sichere Thatsachen kennen lernen, nach welchen die Erscheinung des Honigthau's anderweitig zu erklären ist. Herr Wiegmann sen.**) erzählte noch vor einigen Jahren einen Fall, wonach man wirklich glauben sollte, dafs der Honigthau vom Himmel herabfalle; er hat nämlich im Juni 1822 beobachtet, dafs Nachmittags ein Theil seines Gartens, von einem halben Morgen Gröfse, ganz mit einer klebrigen, zuckerreichen Flüssigkeit bedeckt war, und schliefst daraus, dafs diese Substanz aus der Luft gefallen sein müsse. Noch interessanter ist eine von Wiegmann aus brieflichen Mittheilungen des verstorbenen Medicinalraths Ziz in Mainz mitgetheilte Beobachtung, nach welcher man im Juni 1823 Honigthau in Tröpfchen durch die von der Sonne beleuchteten Oeffnungen zwischen den Baumästen fallen sah, und gerade nur die in jener Strecke befindlichen Blätter u. s. w., auch einen dort liegenden Hammer, mit süfsem Thau besprengt fand. So lange übrigens nicht von Sachverständigen, die auch sogleich mit dem Mikroskope bei der Hand sind, das Herabfallen eines zukkerhaltigen Saftes aus freier Luft unmittelbar beobachtet worden ist, wird es uns erlaubt sein, eine solche Erklärung des Honigthau's gänzlich zu bezweifeln.

---

*) S. die ökonomischen Nachrichten der patriotischen Gesellschaft in Schlesien vom Jahre 1774. 37. St. p.

**) Ueber die Krankheiten der Gewächse u. s. w. C. Sprengel's land- und forstwirthschaftliche Zeitschrift etc. I. Heft 1. p. 281—336. Braunschweig 1834.

Die zweite, sehr allgemein herrschende Ansicht über den Ursprung des Honigthau's ist die, nach welcher der Honigthau von den Blattläusen abgesondert wird. Es haben nämlich die meisten von denjenigen Blattläusen, welche entweder frei auf der Oberfläche der Blätter oder in zusammengerollten Blättern leben, auf dem Rücken des Hinterleibes 2 Honigröhren oder Höcker, aus welchen sie eine zuckerhaltige Flüssigkeit entleeren, und auch der Saft, den man durch Zerdrücken der Körper der Blattläuse erhält, soll sehr zuckerhaltig sein. Da man nun gewöhnlich das Vorkommen des Honigthau's und das der Blattläuse gleichzeitig neben einander vorfindet, auch das Ausspritzen des Honigsaftes durch die Honigröhren der Blattläuse wirklich beobachten kann, so schlofs man, was allerdings auch wohl sehr nahe lag, dafs die ganze Bildung jenes zuckerhaltigen Saftes, welcher die Blätter und andere Theile der Pflanzen überzieht, ganz allein von den Blattläusen hervorgebracht worden sei. Auch fand man allgemein, und das haben gewifs auch schon viele der geehrten Leser dieses Buches gesehen, dafs die Absonderung jenes zuckerhaltigen Saftes auf den Pflanzen um so gröfser ist, je gröfser die Zahl der Blattläuse, welche solchen Saft absondern. Wenn man einen Rosenstock im Zimmer hat, welcher stark mit Blattläusen bedeckt ist, so ist es leicht zu sehen, dafs auch alle Gegenstände, welche unter dem Baume befindlich sind, sehr bald mit dem zuckerhaltigen Safte bedeckt werden und, wenn man genau darauf achtet, so geht diese Ausbreitung des süfsen Saftes weiter als der Umfang des Baumes beträgt. Ja man sieht auch, dafs mit den herabgefallenen Blattläusen die zuckerhaltige Flüssigkeit weiter ausgebreitet wird.

Bei dem Allen hat man denn doch verschiedene Erscheinungen aufgeführt, wodurch auch diese Erklärung über die Entstehung des Honigthau's in Zweifel gestellt werden kann. Man hat nämlich sehr allgemein und sehr richtig beobachtet, dafs der Honigthau nicht auf der untern Fläche der Blätter, sondern gerade immer auf der obern

Fläche derselben befindlich ist und diese wie mit einem Firnisse überzieht: die Blattläuse dagegen sitzen fast immer auf der untern Fläche der Blätter und nur sehr selten auf der Oberfläche. Diese Einwendung ist indessen ganz unhaltbar, denn der Honigthau, welcher von den Blattläusen ausgespritzt wird und im Sonnenschein in Form eines feinen Staubregens herabfällt, mufs gerade immer auf die Oberfläche der zunächst darunter stehenden Blätter fallen und so wird es wohl erklärlich sein, dafs sich die Blattläuse im Allgemeinen auf der untern, der Honigthau dagegen auf der obern Fläche der Blätter befindet. Um diese sehr einfache Erklärung, welche ich von den mir vorgekommenen Fällen von Honigthau auf Rosenstöcken entnommen habe, zu verdächtigen, kann man einwenden, dafs hiedurch nicht erklärt werde, auf welche Weise die obersten Blätter mit Honigthau bedeckt würden, über welchen keine andern weiter befindlich sind; in den zwei von mir genauer beobachteten Fällen habe ich indefs sehr deutlich sehen können, dafs die untersten Blätter am stärksten, die obern weniger stark und die obersten nur sehr wenig mit Honigthau bedeckt wurden. Der anonyme Verfasser jener lesenswerthen Abhandlung über den Honigthau im Hamburgischen Magazin*) erzählt einen Fall, wo er den Honigthau auf einem Pflaumenbaume häufiger gefunden habe, als in irgend einem andern Falle; die Blätter waren überall glänzend und klebrig, andere mit zerflossenen oder an der Spitze gesammelten Tropfen versehen. Er stieg in den Baum hinein, und fand es in dem obersten Wipfel ebenso beschaffen; unter andern safs daselbst ein ganz kleines, verwelktes und zusammengeschrumpftes Blättchen, dessen Höhlung beinahe ganz mit Honigthau gefüllt war und es ist neben und über diesem Blatte keines gewesen, welches irgend etwas in das kleinere hätte hineinfallen lassen können. Der Verfasser jener Abhandlung setzt indessen noch hinzu, dafs überall, wo auf den Pflaumenblättern Honigthau war,

*) IV. p. 144.

eben da auch Blattläuse befindlich waren, wiewohl diese auch auf Blättern safsen, welche keinen Honigthau zeigten. Es scheint, dafs in diesem, so eben mitgetheilten Falle das Vorkommen des Honigthau's auf den obersten Blättern nicht von den Blattläusen abzuleiten sei, weil diese stets auf der untern Fläche der Blätter gesessen hätten, indessen ist es kaum zu glauben, dafs, selbst wenn jene Beobachtung ganz richtig ist, die Blattläuse auch immer auf der untern Fläche der Blätter gesessen haben; man braucht nur andere kleinere Bäumchen, die mit Blattläusen bedeckt sind, in dieser Hinsicht genau zu untersuchen und man wird stets eine Menge finden, welche auf der obern Blattfläche umherlaufen. Will man übrigens das gewöhnliche gleichzeitige Auftreten des Honigthau's und der Blattläuse dadurch erklären, dafs die Blattläuse durch den Honigthau herbeigelockt werden, so mufs mann denn doch auch annehmen, dafs sie den Honigsaft fressen und sich defshalb auch auf die obere Fläche der Blätter begeben werden u. s. w. Der Anonymus im Hamburger Magazin führt aber jenen Fall mit den Pflaumenbäumen und die vielen übrigen nur auf, um zu erweisen, dafs der Honigthau nicht von den Blattläusen abgesondert, sondern aus der Luft herabgefallen sei. Da müfste denn aber doch eine sehr grofse Menge dieses Saftes herabgekommen sein, wenn die Höhle eines gekrümmten Blattes mit demselben ganz gefüllt war, und schwerlich könnte ein solcher Honigregen übersehen worden sein! Wenn sich aber Blattläuse auf einem jungen Blatte einfinden, so pflegen sie auf beiden Blattflächen vorzukommen und auch gewöhnlich ein Krümmen oder Verkrüppeln der Blätter zu veranlassen, und dieses mag denn auch wohl hier der Fall gewesen sein, wo sich dann eine Zeit lang die Blattläuse auf der obern Fläche des Blattes aufhielten und hier eine grofse Menge von Honigthau absonderten.

Der berühmte Reaumür hatte die Meinung aufgestellt, dafs der Honigthau aus den Wunden hervordringe, welche durch die Stiche der Blattläuse verursacht würden; doch

hat er selbst diese Erklärung wieder zurückgenommen und glaubte später, dafs aller Honigthau nur von Blattläusen erzeugt werde.

Schon aus dem Umstande zu urtheilen, dafs seit so langen Zeiten sich immer wieder von Neuem Vertheidiger der einen oder der andern der vorgetragenen Ansichten über den Ursprung des Honigthau's vorfinden, möchte man annehmen können, dafs noch eine andere Erklärung über diesen Gegenstand möglich sei, und dafs die Beobachtungen über denselben noch immer nicht mit voller Umsicht angestellt worden seien. Man hat denn auch schon seit längerer Zeit die Ansicht aufgestellt, dafs der Honigthau weder vom Himmel falle, noch von den Blattläusen verursacht werde, sondern aus einer krankhaften Absonderung der Pflanzentheile selbst, welche damit befallen würden, hervorgehe.

Es kommen nämlich dann und wann dergleichen Beobachtungen zum Vorschein, nach welchen der Honigthau auf keine andere Weise entstanden sein kann. Man findet Bäume im Freien und in der Stube, welche, oft sehr plötzlich, über und über mit Honigthau bedeckt werden und man kann sich durch Nebenumstände davon überzeugen, dafs diese Absonderung weder vom Himmel gefallen ist noch von den Blattläusen abgesondert werden konnte, indem diese Letztern fehlten. Es giebt eine grofse Menge von Angaben, nach welchen man Honigthau früher sah als Blattläuse; doch ist den meisten derselben freilich nicht sehr zu trauen, da auch die jungen Blattläuse, die oft noch sehr klein und schwer mit blofsem Auge zu sehen sind, schon den Honigsaft absondern.

Eine hiehergehörige Beobachtung, welche mit gröfserer Genauigkeit angestellt ist, als dergleichen in früheren Zeiten ausgeführt wurden, ist kürzlich durch die Herren Hartig *) mitgetheilt worden. Man untersuchte den Honigthau auf einem Rosenstocke, der nicht aus dem Zimmer gekommen

*) Forstliches Conversations-Lexicon etc. Berlin 1834. p. 409.

war, und fand, dafs sich derselbe in kleinen Tröpfchen aus der obern Epidermis der Blätter absonderte und dafs der Zuckerstoff in diesen Tröpfchen sich sehr bald in rautenförmigen und cubischen Krystallen ansetzte. Mit der Ausscheidung des Honigthau's hatten sich jedoch auch die Blätter sehr verändert; die grüne Farbe war verschwunden und durch eine graue ersetzt und die Zellen, welche im gesunden Zustande nach Aufsen gewölbt waren, sollen sich als Vertiefungen gezeigt haben. Die grünen Zellensaftkügelchen des Diachym's der Blätter seien an denjenigen Stellen verschwunden, wo ihnen Honigthau entquollen war, und es fand sich hier in jeder Zelle nur eine einzige, sehr grofse, meist die Hälfte der Zellen ausfüllende, wasserklare Blase, die aus abgesondertem Honig zu bestehen schien.

Auch Herr Treviranus*) hat an Weifspappeln und Linden während einer heifsen Sommerwitterung diese Ausscheidung des sogenannten Honigthau's bemerkt; ebenso an Carduus arctioides und an Orangenbäumen, wenn die Luft der Gewächshäuser zu warm und zu trocken war; das Sekret erschien, und so habe ich es ebenfalls einigemale auf Linden und Weiden gesehen, stets auf der Oberfläche der Blätter in zerstreuten, kleinen Tröpfchen, welche allmählich zusammenflossen und somit einen glänzenden und klebrigen Ueberzug über die ganze Oberfläche der Blätter und oft auch über die ganze Oberfläche der jungen Aeste bildeten. Es gibt indessen noch eine ganze Anzahl von Beobachtungen, nach welchen die Blätter verschiedener Pflanzen, wie z. B. der Ulmen und selbst der Fichten einen solchen Honig-haltigen Saft absonderten, den man für Honigthau erklärte, und offenbar hängt diese Erscheinung ganz innig zusammen mit der Absonderung der Manna, von welcher im folgenden Abschnitte die Rede sein wird.**)

---

*) Die Physiologie der Gewächse II. p. 36.

**) Man vergleiche über diese Entstehungsweise des Honigthaus: Göthe über organische Verstäubung und Verdunstung. Oeuvres d'histoire naturelle de Göthe, par Mr. Martins p. 322. ff.

Schon aus dieser Zusammenstellung werden wir ersehen, dafs, wenn von Honigthau die Rede ist, wir mit sehr verschiedenen Erscheinungen zu thun haben können, und dafs demnach sowohl die Ursachen, welche den Honigthau veranlassen, als auch die Folgen, welche derselbe verursacht, gar sehr verschieden sein müssen. Wir glauben mit Bestimmtheit behaupten zu können, dafs der Honigthau nicht aus der Luft fällt, und dafs er daher seinen Namen sehr mit Unrecht führt. Es ist aber mit Bestimmtheit nachgewiesen, dafs die Blattläuse einen wasserhellen, zuckerhaltigen Saft ausscheiden, welcher ganz gewöhnlich den Honigthau darstellt; diese Erscheinung kann natürlich nicht als eine Krankheit der Pflanzen angesehen werden, sondern sie bildet nur eine Gelegenheits-Ursache zur Entwicklung eines kranken Zustandes der Pflanzen. Sind nämlich die Blätter der Pflanzen, die jungen krautartigen Theile derselben überhaupt, mit Honigthau von Blattläusen überzogen, so hört die Respiration und Transspiration derselben an den überzogenen Theilen auf und eine vollständige Aufhebung der Respiration bringt, wie die Physiologie lehrt, solchen Pflanzentheilen in kurzer Zeit den Tod. Zum Glücke für die Pflanzen werden meistens nur die obern Flächen der Blätter mit dem Honigsafte überzogen, und die Respirations- und Transspirations-Organe sitzen hauptsächlich und gewöhnlich auf den untern Blattflächen, daher denn auch der gewöhnliche Honigthau, welcher nämlich von Blattläusen abstammt, den Pflanzen nicht besonders schädlich wird, hauptsächlich wenn sich die Blattläuse erst zu solcher Zeit einfinden, wenn die Blätter schon vollkommen ausgebildet sind. Ein starker Regen ist ganz allein hinreichend, diesen Honigsaft der Blattläuse abzuwaschen, und dann sind die Pflanzen wieder völlig frisch und haben weiter keine übeln Folgen zu erwarten, wenn die Blattläuse nicht wieder von Neuem den Ueberzug mit Honigsaft veranlassen.

Ganz anders verhält es sich dagegen mit demjenigen Honigthau, welcher von den damit befallenen Pflanzen

selbst ausgeschieden wird. Hier ist der zuckerhaltige Saft das Produkt einer krankhaften Absonderung und diese Krankheit ist bald mehr, bald weniger dem Fortbestehen der Pflanze gefährlich. Man glaubt, dafs diese Krankheit durch schnellen Temperatur-Wechsel an den Pflanzen verursacht werde, wenn nämlich nach kalten Nächten plötzlich heifses Wetter mit Sonnenschein eintritt; ich glaube indessen vielmehr, dafs man die Ursachen, welche die Absonderung des Honigthau's veranlassen, ebenfalls noch gar nicht kennt. Für diejenigen aber, welche sich noch nicht überzeugen können, dafs der Honigthau eine krankhafte Absonderung der Pflanzen sein könne, habe ich nur noch anzuführen, dafs wir bei einigen andern Gelegenheiten die Ausscheidung eines zuckerhaltigen Saftes im kranken Zustande der Pflanzen gar häufig sehen können. Zuerst führe ich hier die Ausscheidung des Honigsaftes auf, welche man der Bildung des Mutterkorn's vorangehen sieht, und zweitens auch die Absonderung eines süfsen Saftes auf den Aecidien-Pusteln, welche ich geneigt bin für die männlichen Pflänzchen zu halten. Siehe hierüber den Artikel über Aecidien-Bildung.

III. Manna-Flufs.

Die Manna ist eine zuckerartige Substanz, welche von der Rinde junger Stämme und Zweige, wie von den Blättern verschiedener Bäume, hauptsächlich aber der Manna-Esche (Fraxinus Ornus und Fraxinus Ornus var. rotundifolia), welche häufig in Sicilien und Calabrien, ja auch in Toscana vorkommt, abgesondert wird. Die Manna bildet sich bei der Mannaesche in der Rinde und auch in der Substanz der Blätter und diese Sekretion wäre mit der Absonderung des Gummi's in den Steinobst-Arten zu vergleichen und weiter gerade nicht als eine krankhafte Erscheinung zu betrachten. Man weifs, dafs sich die Manna in der glatten Rinde der Zweige wie in den Blättern junger Mannaeschen ausscheidet und sich in ziemlichen Beulen oder Knollen zusammenhäuft, wodurch sie endlich die Substanz dieser Theile

zerreifst und ausfliefst. Es ist dieses eine ganz natürliche Erscheinung an jener Pflanze, und nur wenn dieser Ausflufs übermäfsig stark ist, verursacht derselbe eine Schwäche, oder wohl gar den Tod des Baumes, wie man es bei dem Gummiflusse mancher Steinobst-Arten so häufig sieht.

Die grofsen Massen der käuflichen Manna, welche zu uns aus Italien kommen, werden jedoch künstlich der Mannaesche entlockt. Zu diesem Zwecke macht man gegen Ende Juli's künstliche Einschnitte in die Rinde, aus welcher dann ein dicker und sehr süfser Saft ausfliefst, der an der Luft erhärtet und nun in der Art auftritt, wie die Manna zu uns in den Handel kommt.

Nach Herrn Link's Beobachtungen soll die Mannaesche nur dann die Manna geben, wenn sie gepfropft ist; bei Syrakus komme die Mannaesche häufig vor, sei aber nicht gepfropft und gebe auch keine Manna. Ein gewisser Rob. More *) sah in der Nähe von Neapel einen solchen Eschen-Wald, der 8—10 Jahre gestanden und auf Manna benutzt wurde; die Aeste dieser Bäume waren jedes Jahr 1 Zoll in der Breite und 2 Fufs in der Höhe abgeschält. Im Anfange des August's fing die Manna an zu fliefsen und flofs 5—6 Wochen lang, wenn das Wetter trocken blieb. Es ist gewifs recht sehr zu bedauern, dafs die Mittheilung so unvollständig ist; aber es scheint mir, dafs alle diese Verletzungen der Rinde ausgeführt werden, um den Mannaflufs zu befördern, was wahrscheinlich durch die Stockung des herabsteigenden Bildungssaftes geschieht. Ebenso möchte es zu erklären sein, dafs nur gepfropfte Bäume zur Manna-Bereitung verwendet werden, denn wir haben an einem andern Orte **) so manche Thatsache aufgeführt, welche gleichfalls auf eine, durch die Pfropfung veranlafste, langsame Herabsteigung des Cambium's schliefsen liefsen.

Die Manna fliefst indessen nicht nur aus der Manna-

---

*) Hamburger Magazin IX. 71.

**) S. Meyen's Pflanzen-Physiologie III. p. 90 etc.

Esche, sondern auch zuweilen aus mitteljährigen gemeinen Eschen und selbst aus andern Bäumen, wie z. B. aus Fraxinus lentiscifolia und aus Carpinus Betulus; in unsern nordischen Gegenden ist diese Erscheinung jedoch immer nur sehr selten. Andere Pflanzen sondern die Manna durch die Blätter ab; so z. B. wird die, unter dem Namen der Manna von Briançon in den Handel kommende Substanz von den Blättern junger Lerchenbäume im Monat Mai und Juni nach thaureichen Nächten abgesondert; sie dringt in Form kleiner Tröpfchen hervor, welche erhärten und dann die weifsgelben Körnchen bilden. Sehr bemerkenswerth ist auch die Absonderung einer Manna-artigen Substanz, welche an Rhododendron ponticum Roxb. beobachtet wird; die Blätter, wie die jungen Zweige dieses Baumes sondern einen zuckerhaltigen Saft ab, der an der Sonnenseite bald in geringerer bald in bedeutend grofser Quantität erscheint und gegessen wird. *)

Die Manna-Absonderung in den Eschen und in andern Pflanzen ist, so lange diese Substanz in keiner zu grofsen Menge abgesondert wird, gerade keineswegs als eine Krankheit anzusehen, und diese Absonderung wird auch nicht durch Insekten veranlafst, wenngleich man allerdings beobachtet hat, dafs ähnliche Manna-artige Absonderungen oder eigentlich Ausscheidungen dieses Stoffes auch bei andern Pflanzen und zwar daselbst nur in Folge von Insekten-Stichen veranlafst werden. Dieses gilt z. B. für die Absonderung der Manna-artigen Substanz aus der Tamariske des Sinaigebirges, welche durch den Coccus manniparus veranlafst wird. Nach einigen Angaben soll auch die Eschen-Manna durch den Stich eines Insektes, nämlich der Cicada Orni, zum Ausflusse veranlafst werden und es ist auch kein Grund vorhanden, anzunehmen, dafs die Manna nicht aus den Verletzungen der Rinde und der Blätter des Eschen-Baumes ausfliefsen sollte, welche etwa durch das genannte Insekt, das übrigens häufig auf

*) Kosteletzki med. pharm. Flora III. p. 1022.

jenen Eschen vorkommt, bewirkt werde. Das Wahrscheinlichste möchte vielleicht sein, was auch Herr DeCandolle annimmt, dafs die Klumpen-Manna aus den künstlichen Verletzungen geflossen, dafs dagegen die Körner-Manna durch Verletzungen der Insekten zum Ausflusse gekommen ist; übrigens erscheint auch diejenige Manna in Form von Körnern, welche unmittelbar von den Blättern ausgeschieden wird. De la Hire hat auch unter Pomeranzen-Bäumen eine Art von Manna gefunden, welche von den Blättern abgesondert war, und Rendaume erzählt, dafs auch die Nufsbäume bisweilen eine Art von Manna von sich geben, aber auch daran sterben, wenn diese Absonderung zu stark ist. Die Manna der Weiden fand man der calabrischen sehr ähnlich, ja sie sollen noch mehr liefern als manche Eschenbäume. Bei allen diesen Bäumen pflegt die Manna-Absonderung bei starker und lange anhaltender Hitze einzutreten und so lange zu dauern bis häufige Regen fallen.*)

Die Manna besteht gröfstentheils aus dem Mannazucker und dieser ist dem Schleim- und Rohrzucker sehr verwandt, ja die Manna, welche eine Abart der Tamarix gallica (var. mannifera Ehr.) am Sinai liefert, enthält, wie Herr Mitscherlich gefunden hat, gar keinen Mannazucker, sondern verhält sich ganz wie Schleimzucker.

IV. Gummiflufs.

Die Kirsch-Bäume, die Pfirsich-Bäume, so wie die Pflaumen- und Aprikosen-Bäume unserer Gärten zeigen sehr häufig eine Gummi-Absonderung in der Rinde der Stämme oder Aeste, welche man mit dem Namen des Gummiflusses belegt und für einen krankhaften Zustand dieser Gewächse angesehen hat. Obgleich es den Gärtnern sehr wohl bekannt ist, dafs manche der genannten Obstbäume sehr grofse Massen von Gummi liefern und zwar viele Jahre hindurch, ohne dafs man diesen Bäumen

*) S. Duhamel die Naturgeschichte der Bäume I. p. 158.

einen besonders krankhaften Zustand ansehen kann, wie denn solche, vom Gummiflufs befallenen Bäume oft noch sehr reiche Früchte tragen, so weifs man denn doch, dafs der Gummiflufs auch in vielen andern Fällen auf einen krankhaften Zustand der Bäume hindeutet, ja die Praktiker behaupten allgemein, dafs ein zu starker Gummiflufs, dem man nicht zu gehöriger Zeit entgegenarbeite, den Tod des davon befallenen Baumes zur Folge habe. Indessen hat man hier offenbar die Symptome mit der eigentlichen Krankheit verwechselt, denn es wird sich in der Folge ziemlich klar herausstellen, dafs ein zu starker Gummiflufs an den genannten Bäumen nur das Symptom eines krankhaften Zustandes ist, und zwar stets auf eine Stockung in dem Laufe und dem Verbrauche der Bildungssäfte in der Rinde hindeutet.

Ehe wir die Art und Weise näher kennen lernen, wodurch das Hervortreten und die Absonderung so grofser Gummi-Massen hervorgerufen wird, ist es nöthig, eine kurze Erörterung über das Auftreten des Gummi's in der Rinde der Bäume im normalen Zustande zu geben. Dieses wird uns dann auch die Annahme gestatten, dafs der Gummiflufs an und für sich keine so gefährliche Erscheinung sei, ja gröfstentheils ohne allen Nachtheil auf die Vegetation der Pflanze fortbestehen könne.

Gummi, wie Zucker, sind die gewöhnlichsten assimilirten Nahrungsstoffe, welche im Innern der Zellen der Pflanzen gebildet werden und sich hier bald in geringerer bald in gröfserer Menge anhäufen, um dann zu gewissen Zeiten zu den verschiedenen Bildungen verbraucht zu werden. In manchen Fällen aber, wo im Innern der Zellen grofse Quantitäten von Gummi gebildet werden, wird diese Substanz von den Zellen auch nach Aufsen abgesondert und füllt dann die Intercellulargänge, die dadurch immer mehr an Gröfse zunehmen und sich mehr oder weniger regelmäfsig gestalten; auf welche Weise die vielfach gestalteten Behälter entstehen, welche unter dem Namen der Gummigänge, Gummigefäfse u. s. w. bekannt sind. Die

Parenchym-Zellen der innern Rindenschichten der Bäume sind stets sehr reich an Gummi, und bei einigen Pflanzen-Familien kommen die Fälle sehr häufig vor, dafs das Gummi selbst in die, sich erweiternden Intercellulargänge abgesondert wird und sich hier auf kürzere oder längere Zeit anhäuft, bis endlich die äufsern Rindenschichten an diesen Stellen platzen und nun das Gummi ausfliefst, worauf es an der Luft sehr bald verhärtet und bei verschiedenen Pflanzen sehr verschiedene Färbung annimmt. In den meisten Fällen, besonders in der Rinde der jungen Aeste und Zweige, wie es an den jungen Linden- Mandel-Bäumen u. s. w. so schön zu sehen ist, wird das Gummi zwar in grofser Menge in besondere Gummi-Behälter abgesondert, doch hier wird es später wieder vollständig verbraucht und es kommt also hier auch nicht zum Ausfliefsen aus der Rinde. Bei vielen Leguminosen dagegen wird das Gummi, sobald die Bäume oder Sträucher ein gewisses Alter erreicht haben, in so grofser Menge innerhalb der Gummigänge der Rinde abgelagert, dafs dasselbe nach dem Zerspringen der äufsern Rinde ausfliefst und an der Luft erhärtet. Die ungeheuren Massen von Senegal- und von arabischem Gummi, welche jährlich im Handel vorkommen, erhalten wir von Mimosa Senegal, Mimosa arabica und andern Arten dieser Gattung; das Tragacanth-Gummi wird von Astragalus gummifer und Astragalus creticus gewonnen, aber von allen diesen Pflanzen haben wir noch nicht erfahren, dafs sie durch diesen Gummiflufs leiden oder wohl gar daran absterben. Und bei dem Allen, obgleich wir hier die starke Gummi-Absonderung in der Rinde nicht für etwas Abnormes oder Krankhaftes in dem Leben jener Pflanzen halten können, dürfen wir denn doch das Aufspringen der Rinde und den Ausflufs des Gummi's wohl gerade nicht als etwas ganz Normales ansehen, was nämlich unbedingt zu den Vegetations-Erscheinungen jener Pflanzen gehöre. Einmal sehen wir, dafs dergleichen Gewächse in unsern Treibhäusern jene übermäfsige Gummi-Absonderung nicht zeigen, und zweitens

wäre es nicht wohl abzusehen, dafs die Natur so grofse Massen assimilirter Nahrungsstoffe den Pflanzen zwecklos entziehen sollte, denn ich halte eine solche Annahme, dafs der Gummiflufs dem Gewächse vortheilhaft oder gesund sein könne, indem man denselben mit der Wirkung der Aderlässe verglichen hat, für etwas ganz Grundloses.

Tournefort*) und Labillardière**) haben uns einige Nachrichten über das Einsammeln des Traganth-Gummi's gegeben. Man findet es auf den Stämmchen und deren Aesten in grofser Menge, wenn Nachts starke Nebel gefallen sind; aber Ersterer bemerkt ausdrücklich, dafs starke Hitze und Trockenheit der Sommermonate zur Ausscheidung dieses Gummi's erforderlich seien. Herr DeCandolle***) glaubt das Austreten des Gummi's aus der Rinde der Bäume und Sträucher dadurch erklären zu können, dafs er annimmt, der Holzkörper der Bäume sauge die Feuchtigkeit der umgebenden Luft stärker ein, als der Rindenkörper, schwelle dadurch bei feuchter Witterung stärker an und drücke mit aufserordentlicher Gewalt auf die Rinde, welche dadurch ihren halbflüssigen Inhalt hinaustreibe. Es scheint mir jedoch, dafs diese Erklärung ungenügend sei, ja die Annahme, dafs der Holzkörper der Bäume noch innerhalb seiner Rinde die Feuchtigkeit der Luft einsauge, ist nicht nur ganz unerwiesen, sondern sogar höchst unwahrscheinlich. Mir scheint es, dafs das Ausfliefsen des Gummi's aus den durchbrochenen Rindenschichten durch die Hygroscopicität erklärt werde, welche das Gummi im frischen Zustande zeigt. Das Gummi saugt nämlich das Wasser mit grofser Gewalt ein, wodurch es aufquillt, die äufsern Rindenschichten mit Gewalt durchbricht und dann ausfliefst, ganz im Verhältnisse der Menge, welche abgesondert wird, wie der Feuchtigkeit, die von irgend einer Seite eingesaugt wird. Bei dem Wechsel von grofser Hitze

---

*) Voy. au Levant. I. p. 55.

**) Journ. d. Phys. Janv. 1790.

***) Phys. végét. I. p. 176.

bei Tage und dem feuchten Zustande der Luft bei kalten Sommernächten wird das Zersprengen der äufsern Rindenschichten noch um so leichter erfolgen können. Uebrigens werden wohl alle Bäume, welche Gummi liefern, dieses um die Zeit, wenn die neuen Holzschichten gebildet werden, also mit Ende Juni's in gröfster Menge absondern. In tropischen Gegenden gibt es viele Bäume, welche aus den Rinden ihrer Stämme Gummi ausfliefsen lassen, das oft in unglaublich grofsen Quantitäten gesammelt wird. Herr DeCandolle erzählt von einem Stücke Anacardium-Gummi (von Anacardium occidentale), welches 7 Pfund wog und nur den sechsten Theil des Stückes ausmachte, von welchem es genommen war, so dafs also ungefähr 42 Pfund Gummi aus einer Spalte der Rinde ausflofsen. In dem Abschnitte über den Harzflufs werden wir ähnliche Beobachtungen aufführen können, aber bei dem Allen kennen wir keine Nachrichten, dafs dergleichen Bäume durch solchen aufserordentlichen Gummiflufs erkranken oder absterben.

Ich habe schon früher angegeben, dafs die Gummi-Absonderung in der Rinde der Bäume und Sträucher sehr allgemein sei; indessen kommen solche Fälle, wo das Gummi in so grofsen Quantitäten abgesondert wird, dafs es ausfliefst, auch in den verschiedensten Familien vor; selbst die Syngenesisten zeigen dergleichen, wie z. B. der Gummibaum auf St. Helena (Conyza arborea). Bei unserm Steinobst ist dieser Gummiflufs fast eben so gewöhnlich, wie bei den Astragalen. Er kommt aber auch, wenngleich verhältnifsmäfsig nur sehr selten, auch bei unserm Kernobste vor. Bei den Aprikosen pflegt der Gummiflufs sehr häufig vorzukommen und oft sterben diese Bäume ab, wenn sie längere Zeit damit behaftet sind; doch ist, wie ich schon oben bemerkt habe, auch hier der Gummiflufs nur ein Symptom des kranken Zustandes des Baumes. Die Gärtner wissen sehr wohl, dafs der Gummiflufs an unserm Steinobste sehr oft mit einem kranken Zustande der Wurzeln verbunden ist, ja man glaubte diesen Zustand als den

alleinigen Grund des Gummiflusses ansehen zu können. Auch im hohen Alter zeigen alle unsere Steinobst-Bäume Gummiflufs, und wer Gelegenheit hatte, die Wurzeln von sehr alten ausgegrabenen Obstbäumen zu sehen, der wird wissen, dafs dieselben nur sehr wenige neue Zaserwurzeln bilden, daher denn auch nur wenig von dem herabsteigenden Bildungssafte zum Wachsthume der Wurzeln verbraucht wird, und so kann auch hierdurch eine Stauchung dieser Säfte in den innern Rindenschichten des Stammes, und daher stärkere Gummi-Absonderung erklärt werden. Auch grofse Verletzungen der Rinde, durch welche, wie die Physiologie lehrt, Stauchungen des herabsteigenden Bildungssaftes veranlafst werden, können den Gummiflufs oberhalb der Wunde befördern. Auch solche Ursachen werden den Gummiflufs herbeiführen, welche unmittelbar eine Vollsaftigkeit veranlassen, wie z. B. das starke Düngen der Steinobst-Bäume, wie zu fetter Boden überhaupt und besonders eine frische Mistdüngung bei Kirschen-Bäumen.

Nach den im Vorhergehenden gemachten Mittheilungen wird es einleuchtend sein, dafs die Behandlung eines, vom Gummiflusse befallenen Baumes sehr verschiedenartig sein mufs. Ein geringerer Gummiflufs an Bäumen, die ihn sehr häufig zeigen, ist weiter nicht zu beachten und alle lokale Behandlung des Gummiflusses, nämlich das Ausschneiden derjenigen Stellen der Rinde, aus welchen das Gummi hervorquillt, was man zwar allgemein empfohlen hat, ist höchstens nur dann anzuwenden, wenn eine Spalte oder ein Rifs der Rinde, aus welcher das Gummi hervorkommt von der Art ist, dafs sich darin Feuchtigkeit anhäufen und dadurch Fäulnifs und örtliches Absterben der Rinde erzeugen kann. Ja man hat nicht nur das Ausschneiden der secernirenden Rindenstelle und das Verkleben dieser Wunden durch Kitt und dergleichen Sachen angerathen, sondern man solle die Schnittfläche sogar noch vorher mit grüner Seife bestreichen, damit vermöge der darin enthaltenen Alkalien die Gährung des ferner zufliefsenden

Saftes einigermaafsen gehemmt werde. Da indessen der Gummiflufs immer nur ein blofses Symptom einer besondern Krankheit oder einer allgemeinen Vollsaftigkeit ist, so kann alle örtliche Behandlung der Art nicht nur nicht von Nutzen sein, sondern öfters sogar sehr nachtheilig; besonders nachtheilig ist das Bestreichen der Wundfläche mit grüner Seife, denn diese bewirkt das Absterben einer bedeutend tiefen Schicht des Holzes und der Rinde.

Sieht man, dafs ein Obstbaum unserer Gärten plötzlich sehr viel Gummi aussondert, so möge man genauer nachforschen, ob entweder ein zu fetter Boden, oder die Art der Düngung es veranlafst habe, oder ob die Wurzeln leidend sind. Entfernung der Ursachen ist dann das beste Mittel, um die allgemeine Krankheit zu heben und mit ihr zugleich dem Gummiflufse zu begegnen. Ist der Baum nicht zu grofs, so wird Versetzen das einfachste Mittel sein; doch wenn man dieses nicht ausführen will, oder auch nicht bewerkstelligen kann, so grabe man die Erde so viel als möglich von den Wurzeln ab und bedecke dieselben alsdann mit einer andern, dem Wachsthum des Baumes mehr entsprechenden Erde, und waren die Wurzeln faul, brandig oder überhaupt nicht gesund, so mufs man dieselben vorher gehörig beschneiden. Ist der Baum aber schon sehr alt und aus diesem Grunde mit dem Gummiflusse stark behaftet, so wird die Hülfe, welche man demselben darbringt, wohl nicht lange fruchten und defshalb wird es rathsam sein, denselben zur gehörigen Zeit mit einem jüngern zu vertauschen.

Einen interessanten Fall von Gummiflufs im Innern der Markmasse einer Cycadee habe ich durch die Güte des Herrn G. A. Fintelmann auf der Königl. Pfauen-Insel bei Potsdam kennen gelernt. Es war ein sehr alter und grofser Stamm von Encephalartus Friedrici Guilelmi, der bei aller angewendeten Sorgfalt keine Wurzeln treiben wollte, worauf man das untere Ende abschnitt und nun im Innern der grofsen Masse mehrere grofse Höhlen fand, von denen die eine allein schon einen Inhalt von 4—5 Cubikzoll zeigte.

Alle diese Höhlen waren mit einem noch dickflüssigen Gummi von schöner, brauner Farbe gefüllt; getrocknet zeigt es einen muscheligen Bruch und ist klar und durchsichtig. Es ist bekannt, dafs die Markzellen der Cycadeen überaus reich an Amylum sind und mit die gröfsten Amylum-Körner enthalten; dadurch wird es erklärlich werden, dafs die zur Bildung des Amylum's bestimmten Säfte bei einem, durch irgend eine Ursache alienirten Bildungs-Prozesse zu den grofsen Gummimassen verwendet werden, welche in den Höhlen der Markmasse gefunden wurden. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die übermäfsige Sekretion dieses Gummi's auf mechanische Weise die Höhlen im Marke veranlafste.

V. Kienholz, Kienkrankheit und Harzflufs.

Mit dem Namen der Kienkrankheit möchte ich denjenigen abnormen Zustand der Harz-bildenden Bäume bezeichnen, in welchem sich das Harz in solchen Theilen bildet, welche im gesunden Zustande hiezu nicht bestimmt sind. Man hat bisher diesen Zustand mit dem Namen des Kienholzes belegt und ihn mit dem Harzflusse zusammengestellt oder sogar für identisch gehalten, was jedoch ganz unrichtig ist. Um aber den Unterschied in diesen beiden Zuständen deutlich zu zeigen, ist es ebenfalls nöthig, dafs wir eine kurze Uebersicht der Verhältnisse erhalten, unter welchen das Harz in den Bäumen, die an dieser Krankheit leiden, vorkommt. Es sind die Coniferen, die bei uns den Harzflufs und die Kienkrankheit zeigen. Im normalen Zustande kommt das Harz bei diesen Pflanzen in mehr oder weniger grofsen und erweiterten Intercellulargängen vor, welche einen eigenthümlichen Bau in der Aneinanderreihung der die Wände bildenden Zellen zeigen und unter dem Namen der Harzgänge oder Harzgefäfse bekannt sind. Diese Harzgänge haben ihren Sitz hauptsächlich in den äufsern Schichten der Rinde, kommen jedoch auch im Holzkörper vor, wo sie sehr verschieden von denen der Rinde gebaut sind. Hier, in der Holzmasse, findet man die Harzgänge

unregelmäfsig zerstreut, aber nicht, wie man behauptet hat, nur allein in der Zellenschicht, welche zwischen zwei Jahresringen gelagert ist, oder das Angrenzen derselben bezeichnet. Diese Harzgänge im Holze sind nicht etwa unmittelbar von den langen Holzzellen der Coniferen gebildet, sondern sie sind auf ihrer innern Fläche mit einem blasenförmigen Zellengewebe ausgekleidet, ähnlich demjenigen, welches die Höhle der innern Oel-Drüsen darstellt. Diese Harzgänge, sowohl die des Holzkörpers, als auch die der Rinde, sind es, welche das Harz ausfliefsen lassen, sobald sie verletzt sind. An der Rinde kommen diese Verletzungen sehr häufig vor, daher man an den Coniferen auch so häufig den Harzflufs in geringerem oder stärkerem Grade wahrnimmt; ja die Rinde vieler Coniferen wird häufig absichtlich verwundet, um das Ausfliefsen des Harzes zu bewirken, wovon sogleich nachher gesprochen werden wird. Man wird aber wohl selten eine ältere, 15—20jährige Kiefer, Tanne oder Fichte finden, an deren Stamme nicht hier oder dort einzelne Harzgänge verletzt wären und ihren Inhalt ausfliefsen liefsen; es sind dieses die Harzgänge, welche in den äufsern Rindenschichten liegen und bei dem allmählichen Abschelfern der Korklagen endlich frei zu Tage kommen. Je wärmer es ist und je mehr die Sonne auf diese Stellen scheint, je mehr fliefst das Harz; doch ist ein solcher Harzflufs hier bei den Coniferen eben so natürlich, als der Gummiflufs bei den Leguminosen und durchaus ganz ohne Bedeutung für die Gesundheit des Baumes. Die Forstleute haben aber auch beobachtet,*) dafs der harzige Saft mitunter aus der Rinde der Nadelbäume, ohne vorhergegangene äufsere Verletzungen allenthalben ausfliefst und sich in grofsen Klumpen ansetzt; man nennt diesen Zustand Vogelkien und es ist hiemit zugleich ein Absterben der Bäume von oben herab verbunden. Auch hier wissen wir noch nicht, ob

---

*) S. Zur Kenntnifs der Krankheiten der Wald- und Gartenbäume. Leipzig 1795. p. 282.

dieses Absterben eine Folge des überaus starken Harzflusses ist, der gleichsam den Baum gänzlich erschöpft, wenn seine ganzen Bildungen hierauf gerichtet sind, oder ob, wie es sehr wahrscheinlich ist, auch hier der Harzflufs nur das Symptom eines tiefen krankhaften Zustandes ist; eine genauere Untersuchung der Wurzeln würde hierüber Aufschlufs geben.

Die Erfahrungen lehren übrigens, dafs ein starker Harzflufs, den man zur Gewinnung des Harzes künstlich einleitet und viele Jahre hindurch erhält, der Vegetation des Baumes sehr nachtheilig ist. Im Thüringer Walde, in Franken, in der Gegend von Ellwangen und an andern Orten, sagt der verstorbene Hartig,*) kann man sehen, welchen traurigen Erfolg das übermäfsige Harzen hat. Die Bäume sind unten oft halb nackt, und das Holz dieser Bäume ist auf einer Höhe von 8—10 Fufs oft so schlecht, dafs es kaum zu den Preisen des Stockholzes verkauft werden kann. Dagegen kann man nach den Erfahrungen eben desselben erfahrenen Forstmannes mittelwüchsige Fichten, 6 oder 10 Jahre vor dem Abtriebe, ganz ohne Nachtheil durch Harzen benutzen, wenn man nur nicht einen zu grofsen Harzflufs veranlafst. Ein oder zwei Risse von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll Breite und 4 bis 5 Fufs Länge, bis auf den Splint geführt, seien ganz unschädlich; das Harz läuft in diese Risse, welche Laachen genannt werden, hinein, und kann alle 2 Jahre daraus abgenommen werden. Macht man dagegen noch mehr Laachen, so sei es den Bäumen schädlich, sie würden krank, zeigten schlechten Zuwachs, schlechten Saamen und schlechtes Holz, wodurch zugleich der Borkenkäfer sehr stark vermehrt werde.

Um den nachtheiligen Folgen des Harzens vorzubauen und den Gewinn des Harzes dabei dennoch nicht zu schmälern, beobachte man bei dem Anreifsen der Bäume folgende Regeln:**) Man harze nur alte Bäume, welche

*) Forstliches etc. Conversations-Lexicon. p. 364.

**) Oettels, etwas über die Harzgeschichte oder Pechnutzung fichtener Waldungen. Eisenach 1789.

12, 15—20 Zoll im Durchmesser haben; Stämme von 3 Fuſs im Durchmesser geben das meiste Harz und können einige zwanzig Jahre auf Harz benutzt werden, junge Stämme dagegen werden in 10 bis 12 Jahren kernroth und zuletzt am Stammende, so weit die Laachen gehen, ganz faul. Solche Stämme, die zum Bauholze benutzt werden sollen, dürfen gar nicht gerissen werden, sondern nur solche, welche zu Brenn- und Kohlen-Holz bestimmt sind. Ferner reiſse man einen und denselben Baum nicht alle Jahre, sondern lieber ein Jahr um das andere und thue es nur 8 bis 10 Jahre vor dem Abtriebe eines Bestandes.

In tropischen Wäldern kommen mehrere Bäume vor, deren Rinden groſse Quantitäten verschiedenartiger Harze geben, welche ganz ohne alle künstliche Verletzungen ausflieſsen und man hat in den Brasilianischen Wäldern beobachtet, daſs dieses ausflieſsende Harz nicht selten seinen Lauf von der Rinde nach innen nimmt, allmählich zwischen Holz und Rinde bis auf die Wurzeln herabflieſst und sich hier, unter der Erde, in sehr groſsen Quantitäten anhäuft, woselbst es verhärtet und ein bernsteinartiges Ansehen erhält.

Die Kienkrankheit ist dagegen von diesen verschiedenen Arten des Harzflusses ganz verschieden. Während bei dem Harzflusse die übermäſsige Harzsekretion innerhalb der Rinde auftritt, erscheint diese Harzsekretion bei der Kienkrankheit in den Zellen des Holzkörpers, die von diesem alienirten Bildungs-Prozesse auf mehr oder weniger groſse Strecken ergriffen werden. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, daſs in diesem Falle nicht nur die langen porösen Holzzellen, sondern auch die Zellen der Markstrahlen ganz mit dem flüssigen Harze gefüllt sind, ja daſs selbst die Membranen dieser Zellen durch und durch von diesem Harze durchdrungen werden und daſs sich später sogar mitunter, durch Auseinandertreten jener Zellen, Intercellulargänge bilden, welche ebenfalls mit dem flüssigen Harze gefüllt werden. Die Untersuchung lehrt also, daſs die ganze Holzmasse, welche von der

Krankheit ergriffen ist, durch und durch mit Harz imprägnirt wird, und zwar an Stellen, wo im normalen Zustande durchaus gar keine Harzabsonderung stattfindet. Bald beschränken sich dergleichen kienige Holzmassen nur auf kleine Theile eines Stammes, bald verbreitet sich diese Harzbildung auf gröfsere Strecken und nimmt mitunter fast ganze Stämme ein. In den Gipfeln alter Kiefern soll sich, wenn sie trocken werden, oft viel Kien oder harziger Saft ansammeln; man nennt sie dann Kienzöpfe.*)

Diese ganze Harzbildung im Holze ist uns noch eine völlig unerklärliche Erscheinung. Wir wissen durchaus nicht, in welchem Verhältnisse dieser Sekretions-Prozefs zum Leben der Pflanze steht, denn wir sehen, dafs die Stöcke und Wurzeln von alten gefällten Kiefern, nachdem sie viele Jahre ohne weitere Zeichen von Leben in der Erde standen, gerade am meisten und am gewöhnlichsten solches Kienholz geben. Hartig**) erzählt, dafs man auf der Insel Wollin in Pommern dergleichen Stöcke aus der Erde hervorsucht, die wahrscheinlich vor einigen hundert Jahren verschüttet worden sind. Man erkennt das Vorkommen derselben an den kleinen Erhabenheiten des Bodens, und findet darin die mit harzig-öligem Wesen überfüllten Wurzeln sehr starker Kiefern. Hiernach müfste man also wohl schliefsen, dafs das Auftreten des Kienholzes mit dem allmählichen Absterben des Holzes der Kiefern, Fichten u. s. w. verbunden sei.

Eine Heilung der Kienkrankheit wird niemand bezwecken wollen, da das kienige Holz weit höher im Werthe steht, als das gesunde und nichtkienige. Kienige Stämme sind bei Erd- und Wasserbauten ganz unverwüstlich, und würden auch zu leichten Landwohnungen sehr vortheilhaft sein, wenn nicht ihr Geruch sehr unangenehm wäre und dabei die Feuersgefahr noch vergröfsert würde.

---

*) S. Hartig's forstliches Conversations-Lexicon p. 461.

**) S. dessen forstliches Conversations-Lexicon p. 459.

VI. Filzkrankheit der Blätter, Erineum Persoon.*)

Diesen krankhaften Zustand der Blätter, welchen ich mit dem Namen der Filz-Krankheit bezeichnen möchte, hat man früher von einem Pilze abgeleitet, aus welchem Persoon die Gattung Erineum bildete. Als man genau nach diesem Erineum suchte, fand man, dafs viele dergleichen Bildungen auf sehr vielen Pflanzen vorkommen, doch wie es scheint fast nur auf den Blättern der Bäume und der Sträucher. Es sind besonders die Amentaceen, auf welchen die Erineum-Bildung häufig gefunden wird. Einige Zeit hindurch gingen die Erineum-Bildungen als wirkliche Pilze in den systematischen Werken, und man benannte die Arten meistens nach den Bäumen und Sträuchern, auf welchen sie gefunden wurden, ja selbst nach dem Orte der Insertion dieser Bildung wurden für eine und dieselbe Pflanze sogar mehrere Species gemacht. Herr Link**) trennte von Erineum Pers. die Gattung Rubigo, je nach der Form der einzelnen Flockchen. Herr Fries***) bildete aus Erineum Pers. drei Gattungen: Taphria, Erineum (Rubigo Lk.) und Phyllerium. Persoon †) theilt die Gattung Erineum in drei Abtheilungen: Phyllerium, Grumaria (Rubigo Lk.) und Taphria, worin auch Herr Kunze ††) gefolgt ist. Herr Fries†††) hat dagegen seine früheren Namen Taphria Fr. Erineum Pers. und Phyllerium Fr. beibehalten und nennt die ganze Gruppe die Phylleriaceae; er ist nicht ganz im Klaren, ob die dahin gehörigen Bildungen nicht wirklich zu den Exanthemen der Pflanzen gehören und beschreibt sie defshalb in

---

*) Tent. dispos. math. fung. p. 43, Phylleriaceae Fries (Syst. Myc. intr. p. LXII.

**) Berliner Magaz. der Nat. Freunde etc. 1809. p. 21 und 22.

***) Obs. myc. I. p. 217 — 24.

†) Mycol. Europaea II. p. 2.

††) Mycologische Hefte II. Leipzig 1823. p. 133.

†††) Syst. mycol. Vol. III. 1829. p. 520.

einem Anhange zu jenen. Es ist in der That bemerkenswerth, mit welcher Vorliebe mehrere Botaniker diese Phylleriaceen behandelt haben. Man sah sie als Pilze an und lieferte Monographien dieser Gruppe, worin jede Art in Hinsicht der Form ihrer Härchen mit Sorgfalt beschrieben wurde; Herr Kunze allein hat 45 Arten umständlich beschrieben und immer von Neuem werden solche angebliche Pilze beschrieben.

Die Erineen, zu welchem Namen wir wieder zurückkehren, sind keine Pilze und auch mit den sogenannten Exanthemen der Pflanzen nicht zusammengehörig; es sind abnorme Haarbildungen der Epidermis der Blätter,*) wo auf mehr oder weniger grofsen Stellen die obere Wand jeder einzelnen Zelle in Form eines Härchens auswächst. Auf den Blättern verschiedener Pflanzen sind diese Härchen verschieden geformt, ja sie sind verschieden, je nachdem sie auf der Fläche des Blattes, oder auf den Nerven und in den Achseln der Nerven des Blattes auftreten. Diese abnormen Haarbildungen zeigen sich in Form von kleinen oder mehr oder weniger ausgedehnten Rasen, die um so stärker hervortreten, je länger die einzelnen Härchen sind, aus welchen sie zusammengesetzt werden. Sie treten gröfstentheils nur auf der untern Fläche der Blätter auf, ja es gehört zu den Seltenheiten, wenn sie auf der oberen Fläche erscheinen. Mit diesem Auftreten der Haarwucherung ist jedoch zugleich eine geringe Anschwellung der übrigen Substanz des von der Haarwucherung ergriffenen Blatttheiles verbunden, so dafs dadurch ein Hervortreten der Blattfläche an der von der Krankheit ergriffenen Stelle stattfindet, doch immer nur auf der, dem Rasen entgegengesetzten Seite des Blattes. Wenn sich also, wie es gewöhnlich ist, die Filzkrankheit auf der untern Blattfläche zeigt, so ist die Auftreibung des Blattes auf der obern Fläche zu finden, die sich auch

*) Vgl. Corda Ic. Fung. IV. p. 3. t. 1. s. 7. (Erineum quercinum.)

meistens sehr bald verräth, besonders wenn die untere Fläche sehr stark davon ergriffen ist. Man hat die Behauptung aufgestellt, dafs die Anschwellung der Blattsubstanz um so stärker sei, je geringer die Haarproduktion auf der untern Fläche ist, doch kann ich dieses nicht bestätigen. Die stärksten Bullositäten der Blätter in Folge der Filzkrankheit sah ich auf dem Wallnufsbaum, mitunter auch auf dem Weinstocke, und in beiden Fällen zeigen sich die Härchen sehr lang und bilden dichte Rasen. Erscheint die Haarproduktion im Verlaufe der Blattnerven, wie es bei der Buche nicht sehr selten ist, so bemerkt man nur selten eine Auftreibung auf der entgegengesetzten Blattfläche.

Die Auftreibung der Blattsubstanz besteht in einer geringen Vergröfserung, gleichsam in einer Turgescenz der einzelnen Zellen, wodurch die ganze ergriffene Stelle wegen Mangels an Raum emporgehoben wird. Macht man an jungen Blättern gut ausgeführte Querschnitte, so wird man sich bei hinreichender Vergröfserung hievon überzeugen können und man wird zugleich erkennen, dafs jedes Härchen eines Rasens aus der äufsern Wand einer Epidermis-Zelle hervorgegangen ist, dafs also jene Haarbildungen, welche man mit dem Namen der Erineen oder Phylleriaceen belegte, durchaus keine selbstständigen Gewächse, so wenig als Parasiten sind, sondern nur in abnormen Anschwellungen und Haarbildungen der Epidermis der Blätter bestehen. Viele, ja die meisten der Bäume und Sträucher unserer Waldgegenden haben in den Achseln der Blattnerven selbst im normalen Zustande mehr oder weniger grofse Schöpfe von Härchen. Im jungen Zustande ist dies bei den Blättern fast ganz allgemein, ja sogar an solchen, welche später eine feste und lederartige Struktur annehmen und im ausgebildeten Zustande einen Glanz zeigen, wobei keine Spur von Haaren vorkommt. Bei den Buchen, den Linden, den Ahorn-Arten u. s. w. sind es sehr oft gerade diese in den Achseln der Blattnerven

sitzenden Härchen, von welchen die Filzkrankheit ausgeht und ganz besonders bei dem sogenannten Erineum nervale Kunze, welches auf Linden-Blättern vorkommt, und bei dem Erineum nervisequum K. auf den Buchen-Blättern. Es ist ganz richtig, dafs die einzelnen Härchen dieser genannten Erineen ganz anders gestaltet sind, als die Härchen der Rasen, welche auf dem Diachym der Blätter der genannten Pflanzen vorkommen; dieses ist aber auch eine sehr gewöhnliche Erscheinung bei den behaarten Blättern im normalen Zustande und man kann sich an Blättern der Buchen, auf welchen das Erineum nervisequum sehr ausgedehnt vorkommt, wohl überzeugen, dafs die Härchen, welche auf dem Diachym sitzen, ganz anders gestaltet sind, als diejenigen auf den Nerven. So wie die Härchen der Pflanzen eigentlich nur selten Zellensaft-Kügelchen enthalten, so findet man sie auch an diesen abnormen Haarbildungen nur selten. Man hat diese Körner für die Sporen des Erineum-Pilzes angesehen, was nach der obigen Darstellung des Wesens dieser Bildungen nicht richtig sein kann, ja Herr Kunze sagt schon in seiner schönen Arbeit, obgleich er die Erineen noch als Pilze beschreibt, dafs jene Körner wohl nichts anders als Stärkemehlkörner sein mögen. Ich habe mehrere Erineen im frischen und im ganz jungen Zustande untersucht und mich überzeugt, dafs diese Kügelchen in ihrem Innern gerade nicht Stärke-Kügelchen sind, sondern sich ähnlich so vielen andern ungefärbten oder wenig gefärbten Zellensaft-Kügelchen verhalten, indessen hat die Physiologie schon längst gelehrt, dafs solche Kügelchen zuweilen wenigstens Amylum-haltig werden.

Die Haarproduktionen der Filzkrankheit zeigen sich sehr oft ausgezeichnet schön gefärbt, doch kann man über die nächste Ursache dieser Färbung nur dann mit Bestimmtheit entscheiden, wenn man die Härchen im frischen Zustande zu untersuchen Gelegenheit hat, was aber immer etwas sehr Seltenes ist. Nach den von mir gemachten

Beobachtungen kommen diese Härchen entweder ganz ungefärbt oder gleich schön roth gefärbt zum Vorschein; im letztern Falle ist die Färbung durch einen rothgefärbten Zellensaft bedingt, ganz so wie sonst im gesunden Zustande, im erstern Falle dagegen, wo die Härchen ungefärbt sind, treten die Rasen von heller, weifser Farbe auf und behalten auch dieselbe, wenn man sie in diesem jungen Zustande schnell trocknet. Die Härchen zeigen die ungefärbte Membran und der Zellensaft ist ungefärbt und enthält mitunter einige kleine, ungefärbte Zellensaft-Kügelchen; später jedoch, wenn diese Härchen immer gröfser werden, und der darin enthaltene Saft vertrocknet, färbt sich die Zellenmembran gelblich und diese Färbung wird allmählich immer dunkler und dunkler, so dafs die ganzen Rasen an alten Blättern mitunter völlig dunkelbraun, ja selbst schwärzlich erscheinen. An getrockneten Blättern wird man die Färbung der Erineum-Härchen sehr verschieden finden, je nachdem die Blätter zu verschiedenen Zeiten gesammelt wurden. Das schöne Erineum auf den Blättern der Blutbuche hat die rothe Färbung der Blätter, doch kommt das Erineum auf den grünen Blättern der gewöhnlichen Buche mitunter ebenfalls schön roth gefärbt vor, so dafs also auch hierauf eigentlich nur wenig Werth zu legen ist.

Je nach der Form der Härchen, welche die Rasen der Erineen bilden, theilte man diese Produktionen, indem man sie gleichsam für parasitische Pilze hielt, in die verschiedenen, schon früher aufgeführten Gattungen, obgleich Herr Kunze*) schon sehr richtig bemerkt hat, dafs diese Formen in einander übergehen:

Taphria s. Taphrina Fr. zeigt kurze, rundlich-keulenförmige Härchen, welche Rasen von seidenartigem Glanze bilden.

Grumaria Kunze (Rubigo Lk. Erineum Fr.) zeigt gröfsere Härchen, welche keulenförmig, ja sehr oft bis zur

---

*) a. a. O. p. 130 etc.

Form der Hutpilze angeschwollen und mitunter höckerig und selbst ästig auftreten.

Phyllerium Fr. zeigt endlich Rasen von langen, gewöhnlich gekräuselten und mit einander verfilzten Haaren.

Dieses sind die Gattungen oder Unter-Abtheilungen, welche man von den Erineen aufgestellt hat. Mitunter sind sie auch schon dem Habitus nach zu erkennen; doch wird man bei gründlicherer Untersuchung den Uebergang der einen Gruppe in die andere wahrnehmen können und endlich, nachdem man das Wesen dieses Gebildes aufgefafst hat, auch die Bemühungen, neue Arten aufzusuchen und nach trocknen Exemplaren umständlich zu beschreiben, für unnöthig halten. Die Erineum-Bildung ist eine Krankheit der Blätter, wobei die Epidermis am meisten betheiligt ist, indem sie Wucherungen zeigt, welche denen der thierischen Haut und der dahin gehörigen Gebilde (wie Herr Unger sagt) zu vergleichen sein möchten. Herr Unger,*) der bekanntlich die Hypothese aufgestellt hat, dafs die Exantheme der Pflanzen Athmungskrankheiten seien, hält die Erineum-Bildung gleichfalls für eine solche Athmungskrankheit, doch mit entgegengesetztem Charakter, obgleich er selbst sehr richtig gesehen hat, dafs der Entstehung dieser Haar-Produktionen stets eine Auflockerung, oder, wie ich lieber sagen möchte, eine Turgescenz der Blattsubstanz, bedingt durch eine örtliche Säfteanhäufung, vorangeht. Gewöhnlich sind die Rasen-Bildungen der Erineen ziemlich genau begrenzt; es kommen jedoch auch gar nicht selten Fälle vor, wo die Blattfläche an sehr vielen Stellen von der Filzkrankheit ergriffen ist und wo dann auch die Rasen in einander überfliefsen. Bei Buchen und bei Linden sah ich dergleichen sehr ausgebreitete Bildungen, und Herr Unger sah sogar, dafs eine solche Erineum Bildung auf Amygdalus persica oft die ganze Blattfläche einnahm. Ich wüfste überhaupt keine Gründe an-

*) Die Exantheme der Pflanzen etc. p. 384.

zugeben, um zu erweisen, dafs die Erineum-Bildungen als Produkte eines gestörten Athmungs-Prozesses oder überhaupt als Athmungskrankheiten anzusehen seien,*) und überhaupt wissen wir auch hier, wie bei den meisten übrigen Pflanzen-Krankheiten, weder das Wesen der Krankheit noch die entfernten Ursachen anzugeben, welche die Krankheit hervorrufen.

Da die Erineum-Bildung eine abnorme Haarbildung ist, indem sich an solchen Stellen die Epidermis-Haare entwickeln, wo die Blätter im normalen Zustande keine zu haben pflegen, oder auch, indem sich die Haarbildung viel stärker zeigt, als im gewöhnlichen Zustande, wie z. B. bei dem sogenannten Erineum nervale, so sollte man glauben, dafs solche Ursachen im Stande sind, die Filzkrankheit hervorzurufen, welche die Bildung der Haare zu befördern im Stande sind. Leider ist dieses aber auch wiederum ein Gegenstand, über welchen die Physiologie nicht ganz im Reinen ist. Wir beobachten nämlich in der Natur, dafs solche Pflanzen, welche in einer sehr trocknen Luft vegetiren müssen, auch sehr häufig stark mit Haaren bekleidet sind, ja man kann sogar ganz deutlich sehen, dafs die Bildung der Wurzelhärchen ungemein verstärkt wird, wenn den Pflanzen nicht die hinreichende Menge von Feuchtigkeit gegeben wird, so dafs man also in diesen Fällen die Haarbildung ziemlich sicher als ein Mittel ansehen kann, dessen sich die Pflanzen bedienen, um mit vergröfserter Oberfläche die Feuchtigkeit einzusaugen und auf diesem Wege ebenfalls zum Zwecke zu gelangen. Es gibt aber auch eine sehr grofse Menge von Sumpf-Pflanzen, welche gewöhnlich stark behaart sind und dennoch stehen diese Pflanzen stets sehr feucht; fast

---

*) Der Herr Verf. nimmt hier offenbar den Sinn Unger's falsch. Unger sagt nur: die Blätter sind Athmungsorgane; also ist eine Krankheit des Blattes die Krankheit eines Athmungsorgan's, oder eine Athmungskrankheit, wie Herr M. sich ausdrückt. Der Herausgeber.

sollte man glauben, dafs die Haare in diesen Fällen zur Verstärkuug der Transspiration dienten.*) Unter eben so verschiedenen äufsern Verhältnissen treten denn auch die Erineum-Bildungen auf. Im Allgemeinen kann man sagen, dafs sie fast unter allen Zonen vorkommen, wo die Baum- und Strauch-artige Vegetation verbreitet ist, wenngleich dieselben in unsern Gegenden, wie es ganz natürlich ist, viel häufiger beobachtet worden sind. Am häufigsten zeigen sich die Erineen gegen Ende des Sommers, und fast sollte man glauben, dafs grofse Trockenheit die Bildung derselben befördert, aber ich habe kürzlich die Erineum-Bildung auch an getriebenen Weinstöcken beobachtet, welche in überaus feuchter und heifser Luft gezogen wurden. Kommt übrigens das Erineum in einer gewissen Gegend an irgend einer Pflanze vor, so pflegen gewöhnlich alle Individuen eben derselben Art, welche in jener Gegend sich befinden, mit eben demselben Erineum bedeckt zu sein; was allerdings darauf hindeuten möchte, dafs diese Bildungen durch äufsere Verhältnisse hervorgerufen werden.

Für den Gesundheits-Zustand der Pflanze, welche von der Filz-Krankheit befallen ist, scheint übrigens die krankhafte Haarbildung ohne irgend bemerkbare Folgen zu sein demnach hat auch diese Krankheit keine besondere Wichtigkeit obwohl sie in physiologischer Hinsicht zu den interessantesten gehört. Wir haben uns zu überzeugen gesucht, dafs die Rasen der Erineen in einer abnormen Haarbildung bestehen, doch dürfen wir auch nicht unterlassen, zu bemerken, dafs diese Wucherungen der Epidermis für gewisse Arten doch immer höchst constant auftreten, wenngleich zuweilen auch Uebergänge von der einen Form zu einer andern vorkommen; sie sind aber denn doch so constant, dafs man Gattungen und eine sehr grofse Anzahl von Arten darauf begründete. Die Bestimmtheit der For-

*) Woraus folgt, dafs die abnorme Haarbildung mit dem Athmungsprozesse wirklich in Verbindung steht. Der Herausgeber.

men dieser krankhaften Wucherungen ist nun aber gerade das Merkwürdigste dabei, indem sie darauf hindeutet, dafs jene krankhaften Wucherungen für bestimmte Arten und Gattungen der höheren Pflanzen einen gewissen Grad von Selbstständigkeit erlangen, wodurch sie, wenigstens der äufsern Form nach, verschiedenen niedern Pilz-Formen ähnlich werden, defshalb aber doch immer nur krankhafte Wucherungen bleiben.

Da die Filzkrankheit keine merklichen Folgen auf den Gesundheits-Zustand der daran leidenden Pflanzen zeigt, so wird es auch nicht nöthig sein, an eine Heilung oder Verhinderung des Auftretens dieser Krankheit zu denken, welche auch nach Allem, was wir darüber erfahren haben, ganz und gar nicht gelingen würde.

VII. Die safranfarbige Filzkrankheit.

Mit dem Namen der safranfarbigen Filzkrankheit möchte ich diejenige eigenthümliche Erineum-Bildung bezeichnen, welche mit dem Gattungsnamen Taphrina oder Taphria Fr. belegt wurde. Diese Bildung ist bisher nur auf den Blättern der Pappeln gefunden worden und wurde defshalb Taphrina populina Fr. benannt. An dieser Bildung kann man noch deutlicher, als an den vorhergenannten Fällen der Filzkrankheit, sehen, dafs es kein eigenthümlicher Pilz ist, welcher derselben zum Grunde liegt, sondern dafs es nur eine krankhafte Entartung der Epidermis-Zellen oder mehrerer Schichten der äufsersten Zellen ist.

Die safranfarbige Filzkrankheit zeigt sich gegen Johannis. Ich sah sie auf den Blättern von Populus nigra und von Populus tremula und zwar selbst an solchen Bäumen, welche häufig die gewöhnliche Filzkrankheit aufzuweisen hatten, nämlich das sogenannte Erineum populinum. Es kommt bald auf der obern, bald auf der untern Blattfläche vor und bringt Bullositäten des Blattes hervor, auf deren concaven Fläche die safranfarbige Wucherung der Epidermis ihren Sitz hat. Diese Wucherung besteht aber in kur-

zen, cylindrischen und gleich hohen Härchen, in welche die obern Wände der erkrankten Zellen der Epidermis ausgewachsen sind. Das Ausgezeichnetste hiebei ist aber, dafs diese erkrankten Zellen sammt den daraus hervorgegangenen Härchen ganz und gar mit einer safranfarbigen grumosen Substanz gefüllt sind. Ein Aufspringen dieser kurzen Härchen und ein Entleeren der gefärbten Masse findet hier nie statt, wenn die Härchen nicht mechanisch verletzt werden, daher man diesen Inhalt auch nicht für eine Sporenmasse halten kann.

Sehr häufig findet sich auf den Blattstielen solcher erkrankten Blätter von Populus nigra noch eine andere Erkrankung, welche mit der orangefarbigen Filzkrankheit offenbar eine und dieselbe Ursache hat. Es zeigen sich nämlich mehr oder weniger grofse Callositäten von ähnlichem safranfarbigem Gelb und die anatomische Untersuchung zeigt, dafs hier partielle Anschwellung und Vermehrung der äufsersten Zellenlagen des Blattstieles stattfindet, wobei eine ganze Menge von Zellen der 2 bis 3 äufsersten Zellenschichten mit einer ganz ähnlichen goldgelben oder safranfarbigen grumosen Substanz gefüllt sind, ganz ähnlich wie die hervorgewachsenen Härchen auf der Blattfläche, nur mit dem Unterschiede, dafs auf dem Blattstiele keine Härchen entstehen und dafs hier mehrere Zellenlagen auf die angegebene Weise erkrankt sind, während es auf den Blättern immer nur die Epidermis-Zellen sind.

Aus dieser Darstellung wird es sich wohl hinreichend bestimmt genug ergeben, dafs dieser Zustand, der mit dem Auftreten der ehemaligen Taphrina populina begleitet ist, eine, von der gewöhnlichen Filzkrankheit bedeutend verschiedene Krankheit ist. Aber auch diese Krankheit ist ohne merklich schädlichen Einflufs auf das allgemeine Wachsthum des davon befallenen Baumes.

VIII. Kraussucht der Blätter.

Das Krauswerden der Blätter ist eine sehr häufig vorkommende Erscheinung. Sie wird aber meistentheils durch

Insekten und zwar durch Blattläuse veranlafst. Diese Erscheinung haben wir schon oben (p. 49), wo von den Krankheiten, welche durch Insekten veranlafst werden, die Rede war, angeführt. Hier soll nur von dem Krauswerden der Blätter, als eigenthümlicher Krankheit, die Rede sein.

Sehr häufig werden die Blätter des Johannisbeer-Strauches (Ribes rubrum) von einer Krankheit befallen, welche mit der Erineum-Bildung oder der Filzkrankheit verwandt ist, sich aber in ihren äufsern Erscheinungen bedeutend von dieser unterscheidet. Die Krankheit, welche ich hier meine, ist sehr bekannt und sehr allgemein, und mit Unrecht pflegt man ihre Entstehung von Blattläusen abzuleiten. Die Blätter des Johannisbeer-Strauches werden uneben, mehr oder weniger kraus und bullös, wobei die von der Krankheit ergriffene Stelle fast immer, und meistens auch sehr bald, eine rothe Farbe annimmt, welche durch das Auftreten von rothgefärbtem Zellensafte in den Zellen der Epidermis, wie in den obern Schichten auf der obern Fläche des Blattes, hervorgerufen wird. Gröfstentheils sind die Bullositäten auf der obern Blattfläche convex und auf der untern concav, doch zeigt sich mitunter auch das Gegentheil und zwar zuweilen so stark, dafs die Blätter fast ganz und gar nach ihrer obern Fläche zusammengekrümmt sind, während sie mit der untern Fläche gleichsam eine grofse und ziemlich unebene Blase darstellen. Bei der wahren Erineum-Bildung ist dagegen die Bullosität immer auf der mit der Haarbildung bekleideten Blattfläche, aber die ganze Haarbildung ist dort eine andere. So lange die Bullositäten auf den Johannisbeer-Blättern noch jung sind, pflegt die obere Fläche der Blätter glatt zu sein, später aber, besonders wenn die Bullositäten sehr bedeutend und tief roth gefärbt werden, entstehen haarförmige Auswüchse, die ebenfalls roth gefärbt sind und an ihrer Spitze mit einem kleinen Köpfchen enden, welches ziemlich die Structur von manchen zusammengesetzten und gestielten Drüsen zeigt. Diese haarförmigen Auswüchse sind nicht so einfache Härchen, wie die

der Erineen, sondern sie zeigen auf den Querschnitten 4, 5 und selbst 6 Zellchen und nehmen auch ihren Ursprung nicht nur aus den Zellen der Epidermis, sondern die darunter liegenden Zellen nehmen ebenfalls daran Antheil, ganz so, wie es sich bei den Stielen der zusammengesetzten Drüsen zeigt. Auch stehen diese Auswüchse nicht so dicht, wie bei den Erineen, wo jede einzelne Epidermis-Zelle in ein Härchen ausgewachsen ist, und sie verursachen daher auf den Ribes-Blättern auch nur eine leichte Rauhigkeit. Auf der untern Blattfläche zeigen die Ribes-Blätter an den von der Bullosität ergriffenen Stellen ebenfalls eine auffallende Rauhigkeit, welche jedoch ebenfalls von jener der Erineen-Bildung ganz verschieden ist. Die Ribes-Blätter sind im normalen Zustande auf ihrer untern Fläche mit vielen einfachen Härchen bekleidet und nur die Oberfläche der Hauptnerven zeigt aufser diesen Härchen auch noch eine Menge kleiner einfacher und gestielter Drüschen. Diese kleinen Drüschen sind äufserst selten auf der Blattfläche zu sehen, welche das Diachym einschliefst; in dem krankhaften Zustande jedoch, von welchem hier die Rede ist, ist die untere Blattfläche, so weit sie von demselben ergriffen ist, mit solchen kleinen, gestielten Drüschen bekleidet, welche einen etwas klebrigen Saft absondern, durch welchen die Blattläuse herbeigelockt werden, und so ist es zu erklären, dafs diese bullösen Blätter des Johannisbeer-Strauches und mehrerer anderer Ribes-Arten so sehr häufig mit Blattläusen bedeckt sind, und zwar sitzen diese Thiere, so lange sie nicht in zu grofser Anzahl vorkommen, fast nur auf den, mit jenen drüsentragenden Härchen besetzten Stellen des Blattes.

Diese hier beschriebene Krankheit der Bätter an den Johannisbeer-Sträuchern u. s. w. betrachte ich als eine Form, welche gerade zwischen der eigentlichen Filzkrankheit, die ebenfalls mit Bullositäten verbunden ist, und der Kraussucht mitten inne steht und gleichsam den Uebergang vermittelt.

Das Krauswerden der Blätter kommt entweder mit oder ohne Desorganisation der Substanz vor; der letztere Fall, welcher oft die niedlichsten Varietäten bildet, die selbst erblich sind, wie z. B. bei der Trauerweide mit gekräuselten Blättern, welche angeblich von Napoleon's Grabe auf St. Helena herstammen soll, was aber unrichtig ist, dieser letztere Fall ist nicht weiter als Krankheit, sondern als eine Anomalie in der Bildung der Formen zu betrachten. Der andere Fall dagegen, die wirkliche Kraussucht der Blätter, wo das Krauswerden derselben mit Veränderungen in ihrer Struktur verbunden ist, kommt eigentlich nur sehr selten vor. Am häufigsten hat man das Kräuseln der Blätter an den Kartoffel-Pflanzen beobachtet; die Weinrebe zeigt es auch mitunter, besonders wenn sie sehr warm und feucht getrieben wird. Herr Hofgärtner H. Sellow auf Sans-Souçi war so gütig, mich auf diese Krankheit aufmerksam zu machen. Schon in solchen Fällen, wo die Filzkrankheit auf den Weinblättern vorkommt, werden die Blätter mitunter sehr kraus, indessen sind es doch meistens nur diejenigen Stellen, welche von den Bullositäten ergriffen sind; bei der Kraussucht aber wird fast immer das ganze Blatt in die Veränderung der Form und Struktur mit hineingezogen. Die ganze Oberfläche dieser Blätter zeigt überall, bis zum Rande hin, Höcker und Vertiefungen, defsgleichen auch die untere Blattfläche, doch wird man sehr bald bemerken können, dafs die Höcker auf der untern Fläche der Blätter nicht immer genau den Vertiefungen der Substanz auf der obern Blattfläche entsprechen. Die mikroskopische Untersuchung der Querschnitte solcher Blätter zeigt denn auch sogleich, dafs sich die Struktur sehr wesentlich verändert hat. Die Höcker und Anschwellungen auf der untern Blattfläche werden hier durch Vergröfserung und Verlängerung der Zellen des Diachym's der untern Blattseite veranlafst, ohne dafs die Zellen der Epidermis dabei näheren Antheil nehmen. Es sind gewöhnlich die Zellen der 2 bis 3, der Epi-

dermis zunächst liegenden Schichten des Diachyms, welche in die Desorganisation eingehen. Sie vergröfsern sich, die erweiterten Intercellulargänge zwischen denselben verschwinden und, sich in Form prismatischer Säulen erhebend, vereinigen sie sich in mehr oder weniger grofser Anzahl, treiben die Epidermis empor und bilden mehr oder weniger grofse Höcker. Hier ist also nicht die Epidermis der hauptsächich krankhaft ergriffene Theil, wie bei der Filzkrankheit, sondern es sind die Zellenschichten, welche dicht unter der Epidermis liegen.

Ich sah an einigen Weinstöcken die Blätter in grofser Anzahl von dieser Krankheit ergriffen, doch konnte man weiter keine nachtheiligen Wirkungen auf das Wachsthum des Stockes davon wahrnehmen; auch zeigt die mikroskopische Untersuchung jene, der Form und Gröfse nach sehr veränderten Zellen des Diachym's in jeder andern Hinsicht als vollkommen gesund.

Diese eigenthümliche Desorganisation der Blätter, nämlich die Vergröfserung und Formveränderung der Zellen des Diachyms, wodurch die Epidermis in mehr oder weniger grofsen und zahlreichen Höckern oder Wärzchen emporgehoben wird, kommt mitunter auch ohne das Krauswerden der Blätter vor, und zwar habe ich es auf der obern wie auf der untern Blattfläche der Thunbergien beobachtet, wo auch die Blattstiele meistens davon ergriffen waren. Hier waren die Blätter glatt wie gewöhnlich, aber unzählbare weifsliche Wärzchen, oft von der Höhe einer halben bis zu einer ganzen Linie, erhoben sich über die grüne Fläche derselben, ohne der Pflanze weiter ein krankhaftes Ansehen zu verursachen.

IX. Die Unfruchtbarkeit. Sterilitas.

Die Unfruchtbarkeit der Gewächse besteht in einer verhinderten Frucht-Bildung. Doch kann diese durch die mannigfachsten Ursachen herbeigeführt werden, welche näher aufgeführt werden müssen.

Wenn die Blüthen der Pflanzen, oder die jungen Früchte derselben, bald nach ihrem Ansetzen von Insekten oder andern Thieren zerstört oder abgefressen werden, wenn sie durch starke Stürme und heftige Regengüsse und durch Hagelfall abgeschlagen werden, oder wohl gar durch starke Nachtfröste erfrieren, so folgt natürlich keine Fruchtbildung; eine solche Unfruchtbarkeit aber ist die Folge äufserer Verletzungen und davon soll an diesem Orte nicht weiter die Rede sein, indem dieser Zustand gar kein kranker ist, sondern erst einen krankhaften herbeiführen kann.

Die Unfruchtbarkeit der Gewächse hat gar häufig in der verhinderten oder unterdrückten Befruchtung ihren Grund, und diese ist wiederum eine Folge des gänzlichen Mangels der dazu nöthigen Geschlechtsorgane der Blüthen oder äufserer störender Einwirkungen. Bei diöcischen Gewächsen kommt es gar häufig vor, dafs sie keine Früchte ansetzen, indem bald die männliche Pflanze fehlt, oder diese nicht zu gleicher Zeit mit dem Weibchen zur Entwicklung gelangt, ein Fall, der an ausländischen, besonders tropischen Pflanzen in unsern Gewächshäusern gar nicht selten vorkommt. Ebenso können die Früchte an vollkommen gefüllten Blüthen nicht zur Entwicklung gelangen, wenn sämmtliche Geschlechtsorgane fehlgeschlagen oder in Blumen-Blätter umgewandelt worden sind, indem unter solchen Fällen die Befruchtung gänzlich unterbleiben mufs; in allen diesen Fällen ist die Unfruchtbarkeit eine ganz natürliche und normale Erscheinung.

Wo aber die Geschlechtsorgane in den Blüthen der Gewächse vollständig entwickelt sind und nicht etwa durch äufsere Verletzungen entfernt oder zu ihrer Funktion untauglich gemacht werden, da mufs man die Unfruchtbarkeit als einen abnormen Zustand betrachten und nach den Ursachen näher forschen, welche dieselbe wohl veranlassen konnten. Es gibt Gewächse (ich rede zuerst nur von den bei uns einheimischen), welche eine Reihe von Jahren hindurch zwar blühen, aber wenig oder gar keine Früchte ansetzen.

Man wird dieses besonders häufig an den Obstbäumen der Gärten wahrnehmen, auf deren Früchte wir mit besonderer Aufmerksamkeit hinblicken; doch kommt es auch an allen andern Bäumen und Sträuchern vor. Die Ursache dieser Sterilität liegt gewöhnlich in dem schlechten und nahrungslosen Boden, wenn man dem Gewächse sonst weiter keine Krankheiten oder Verletzungen ansieht. Oft werden unsere Gärten in dem schlechtesten Boden angelegt; man gräbt zwar für jeden Baum ein Loch und füllt dieses mit guter Erde, wenn aber der Baum nach einer Reihe von Jahren so grofs geworden ist, dafs seine Wurzelzasern über diesen Raum hinausgehen mufsten, so hört dann plötzlich seine Tragbarkeit auf, wie überhaupt seine ganze Entwicklung zurückbleibt. Wo der Raum es erlaubt, grabe man zuerst nach und überzeuge sich von dem Gesundheits-Zustande der Wurzeln, und sind diese von guter Beschaffenheit, so wird eine gute Düngung sicherlich vom besten Erfolge sein. Mitunter ist ein sehr hohes Alter die alleinige Ursache der Unfruchtbarkeit, und hier gibt es denn auch eben so wenig Mittel um den Nachtheilen des Alters abzuhelfen, wie man gegen den normalen Gang der Natur nicht einschreiten kann.

Sehr häufig glaubt man die Unfruchtbarkeit der Bäume und anderer Gewächse durch ein zu frühes Abfallen der Blüthen erklären zu können, indessen ist dieses Abfallen gerade das Zeichen, dafs die Blüthen nicht befruchtet wurden. Bei manchen Pflanzen erkennt man schon aus der Stellung der Blüthe, ob die Befruchtung erfolgt ist oder nicht, wie z. B. bei der Kaiserkrone, wo sich die befruchteten Blüthen sofort umdrehen und aufrecht stehen. Da die Gartenkultur, wie der ganze Ackerbau, gröfstentheils nur die Erzielung von Früchten zum Zwecke hat, so mufs es auch von grofsem Werthe sein, wenn man das Fehlschlagen der Früchte verhindern kann, und gröfstentheils geschieht dieses gerade durch fehlgeschlagene oder gänzlich verhinderte Befruchtung. Eine grofse Anzahl von

tropischen Gewächsen kommt, wie bekannt ist, in unsern Gewächshäusern alljährlich zur Blüthe, ohne dafs sie Früchte ansetzen; gar oft hilft hier die künstliche Bestäubung der Narbe, was man in neuern Zeiten sehr allgemein bei den Liliaceen, Cacteen, Orchideen u. s. w. zur Erlangung von Saamen angewendet hat; bei vielen andern Gewächsen der Art können wir jedoch in unsern Treibhäusern keinen Saamen erlangen. Die Ursache hievon suche ich in dem Lebenszustande dieser Gewächse; man hat dergleichen tropische Pflanzen in unsern Gewächshäusern schon oftmals, im Verhältnisse zu den in ihrem Vaterlande üppig vegetirenden mit dem Namen der Krüppel und Invaliden belegt, und in der That mit Recht. Die meisten tropischen Gewächse unserer Gärten geben uns kaum eine richtige Vorstellung von der Ueppigkeit, mit welcher sie unter ihren natürlichen klimatischen Verhältnissen vegetiren. Dadurch wird es denn auch erklärlich, dafs bei solchen, durch die klimatischen Einflüsse höchst geschwächten Gewächsen die Befruchtung nicht von selbst ausgeführt wird, ja sehr oft gar nicht auszuführen ist. Die kräftige Entwicklung der Antheren, so wie die üppige des weiblichen Geschlechtsorganes, besonders die Absonderung im Stylus-Canale halte ich für besonders nöthig, um mit Sicherheit auf den Erfolg der Bestäubung rechnen zu können, was aber bei den schwächlichen Gewächsen unserer Treibhäuser gerade nicht immer zu erwarten ist.

Mitunter kann auch ein zu üppiges Wachsthum der Pflanze die Ursache der Unfruchtbarkeit sein; dann aber pflegt es entweder nicht einmal zur Entwicklung der Blüthen zu kommen, oder wenn dieses geschieht, so füllen sich dieselben, wodurch dann natürlich, je nach dem Grade der Füllung, die Befruchtung und Saamenbildung unterbleibt; oder die junge Frucht leidet durch Brand u. s. w., welcher sich in Folge von Saftstockungen entwickelt und später genauer betrachtet wird. An den Bäumen bilden sich nicht selten, aus der Basis des Stammes oder unmit-

telbar aus der Wurzel junge, üppig aussehende und sehr schnell wachsende Aeste, sogenannte Wasserreiser oder Wasserloden, welche dem Baume selbst sehr nachtheilig werden, indem sie demselben durch ihr üppigeres Wachsthum eine verhätnifsmäfsig sehr grofse Menge von Nahrung entziehen. Diese Nebenschossen müssen stets so bald als möglich entfernt oder in ihrer Entwicklung unterdrückt werden, was z. B. durch einfaches Umbiegen sehr leicht auszuführen ist; an den gepfropften Bäumen sind sie gänzlich ohne Nutzen, können aber hier wie auch an andern Bäumen und Sträuchern die Ausbildung der Früchte durch wirkliche Entziehung der Säfte unterdrücken. Zwar werden in der Physiologie der Pflanzen so manche schöne Fälle aufgeführt, welche wohl beweisen, dafs durch besonders üppige Entwicklung dieses oder jenes Theiles einer Pflanze die danebenstehenden entweder in ihrem Wachsthum zurückgehalten werden, oder wohl gar gänzlich unterliegen und gleichsam verhungern. Indessen scheint es mir, dafs hier nicht blos eine Entziehung des rohen Nahrungssaftes durch solche einzelne, üppig wachsende Aeste u. s. w. stattfindet, sondern dafs das polare Verhältnifs, welches sich in den Lebenserscheinungen der Pflanze so häufig deutlich macht, auch hier die Hauptrolle spielt, dafs nämlich durch die Entwicklung eines neuen Astes an dem einen Ende des Stammes die Entwicklung der übrigen an dem entgegengesetzten Ende mehr oder weniger zurückgehalten wird, daher denn natürlich auch auf diesem Wege ein Fehlschlagen der Früchte herbeigeführt werden kann.

An den Gewächsen, die bei uns einheimisch sind, oder wenigstens in unsern Gegenden allgemein kultivirt werden, wird die Unfruchtbarkeit gar häufig durch die Witterungs-Einflüsse bedingt, welche während der Zeit der Blüthe dieser Gewächse herrschen. Zu niedere Temperatur während der Zeit der Blüthe ist fast bei allen bei uns vorkommenden Gewächsen eine Ursache, durch

welche ein Fehlschlagen der Fruchtbildung herbeigeführt werden kann; doch eben so schädlich sind starke Regen während der Blüthezeit, ja selbst ein anhaltendes, nebeliges Wetter ist schon allein hinreichend, um den Befruchtungs-Prozefs zu stören. Die Physiologie lehrt schon, dafs zur Entwicklung der Pollenschläuche, durch welche, wenigstens bei den meisten Gewächsen, die Befruchtung der Eychen ausgeführt wird, nur eine sehr geringe Menge einer dickflüssigen Substanz erforderlich ist und dafs durch zu viel wässerige Feuchtigkeit die Pollenkörner so schnell anschwellen, dafs die innere Haut derselben und ebenso auch die Pollenschläuche bersten oder meistens gar nicht zur Ausbildung gelangen. Bei sehr feuchter und nebelhaltiger Luft wird der Niederschlag der Feuchtigkeit auf die Befruchtungsorgane, welche hier, wie auf der ganzen Pflanze, stattfindet, so bedeutend sein, dafs dadurch die Bildung der Pollenschläuche gröfstentheils nicht zur Ausführung kommt, und dieses wird bei anhaltendem Regenwetter natürlich noch in weit gröfserem Maafse eintreten; ja ein grofser Theil des Pollens der aufgesprungenen Antheren wird sogar durch das Wasser abgewaschen werden.

Die Winde und Stürme sind während der Blüthezeit nur dann zu fürchten, wenn sie so heftig wehen, dafs dadurch ein Abfallen der Blüthen bewirkt wird; zwar werden auch grofse Pollenmassen vom Winde fortgeweht, wie dieses z. B. von den Coniferen eine sehr bekannte Erscheinung ist, indessen sind meistens schon sehr geringe Quantitäten von Pollen hinreichend, um die Befruchtung der vorhandenen Eychen zu bewirken, und so viel wird dann meistens wohl noch immer bleiben; ja die Erschütterung bei der Bewegung durch den Wind kann gerade für die Bestäubung der Narbe recht vortheilhaft wirken.

Es herrscht der Glaube im grofsen Publikum, dafs heftige Blitze während der Blüthezeit im höchsten Grade nachtheilig für die Befruchtung seien; doch ist hier, wie

bei ähnlichen sogenannten Erfahrungen der Art gar kein Grund vorhanden, wodurch sich die Richtigkeit dieser Angabe einsehen liefse. Gewöhnlich sind jedoch die Gewitter mit heftigen Regengüssen begleitet und diese möchten es dann vielleicht sein, welche die Befruchtung der Blumen nach der vorhin angegebenen Art verhindern.

Bei dem Ackerbau oder der Pflanzen-Produktion im Grofsen und in freier Natur ist es selten möglich, den schädlichen äufsern Einflüssen zu begegnen, welche den Befruchtungs-Prozefs der Blüthen verhindern und ein Fehlschlagen der Früchte zur Folge haben; wir können keine Mittel gegen starke Regengüsse, gegen Hagelschlag und feuchtkalte Witterung ergreifen und müssen hier die bösen Folgen ruhig abwarten. Hier steht uns nur eine, dem Bedürfnisse der Pflanzen angemessene gute Bearbeitung des Bodens zu Gebote und höchstens können wir den schädlichen Zerstörungen der Insekten und anderer Thiere entgegenwirken, um der daraus hervorgehenden Unfruchtbarkeit unserer Cultur-Pflanzen vorzubauen. Es versteht sich von selbst, dafs man eine gute Saat wählt, denn, besonders bei den Getreide-Arten, ist es nur zu oft zu sehen, dafs schlechte, oder wohl gar verdorbene Saat-Körner auch eine schlechte Bestellung der Saat-Felder verursachen.

Bei den Treibereien jedoch, welche meistens mit sehr grofsem Kosten-Aufwande betrieben werden, hat man noch mit so manchem Uebel zu kämpfen, welches die Unfruchtbarkeit der getriebenen Pflanzen veranlafst und somit die Erreichung des Zweckes der ganzen Bemühung vereitelt. Es ist gewifs einleuchtend, dafs die Treibereien am besten gelingen werden, wenn man die Cultur der zu treibenden Pflanzen ganz ebenso leitet, wie sie in freier Natur sich am vortheilhaftesten zeigt. Aber so leicht dieses auch erscheint, eben so schwer ist es im ganzen Umfange auszuführen. Bekanntlich beschäftigen sich die Treibereien in unsern Gegenden meistens mit der Cultur solcher Ge-

wächse, welche bei uns auch gewöhnlich in freier Natur zur Reife gelangen, wie z. B. mit dem Treiben der Kirschen, Pflaumen, Erdbeeren, Weintrauben, Himbeeren, Spargel, Bohnen, Erbsen u. s. w. und zwar, geschieht dieses zu einer Zeit, in welcher diese Gewächse in freier Natur nicht zum Fruchttragen u. s. w. zu bringen sind; dennoch ist die Leitung des Klima's für den Erfolg dieser Treibereien von höchster Wichtigkeit. Gewöhnlich ist es der Fall, dafs man die Früchte früher haben will, als sie im Freien zur Reife gelangen; ja jeder Gärtner, der sich hiemit beschäftigt, sucht seine Ehre darin, dergleichen Früchte so früh, als nur immer möglich ist, zu liefern. Zwar kann man bei hinreichenden Mitteln, selbst bei der gröfsten Kälte im Winter, eine gleichmäfsige den Gewächsen angemessene Temperatur, selbst für tropische Pflanzen, erzielen, wie dieses unsere Ananas-Treibereien und die Cultur der tropischen Pflanzen in unsern Gewächshäusern der botanischen Gärten zeigt, aber dieses allein ist nicht ausreichend; die meisten Pflanzen verlangen auch Licht, und zwar Sonnenschein, während ihrer Vegetations-Zeit, und wenngleich auch in dieser Hinsicht durch den zweckmäfsigen Bau der Treibhäuser viel geleistet werden kann, so fehlt es doch zur Herbst- und zur Winterzeit oft viele Wochen hindurch an allem Sonnenschein, und diesem Uebelstande ist leider nicht abzuhelfen.

Unsere gewöhnlichen Gewächse, welche zur Winterzeit getrieben werden, verlangen indessen nicht nur hohe Wärme und Sonnenschein, sondern sie verlangen, besonders einige unter ihnen, auch den gehörigen Wechsel der Temperatur, wie er in freier Natur bei Tag und bei Nacht stattfindet, und ganz vorzüglich wichtig für ihr Gedeihen ist eine gehörige Leitung des Feuchtigkeits-Zustandes der Luft, in welcher sie wachsen. Dieses Letztere ist für die zweckmäfsigste Treiberei von gröfster Wichtigkeit und hierin wird noch sehr gefehlt, obgleich es gegenwärtig durch den einfachen und sehr richtigen Feuchtigkeits-Messer, welcher

den Namen des Psychrometer's führt, gar sehr leicht ist, zu jeder Zeit den Feuchtigkeits-Zustand der Luft zu kennen. Dieses Instrument dürfte in keinem Treibhause fehlen. So manche unserer Gewächse, deren Früchte man sehr früh erlangen will, z. B. die Erdbeeren, Himbeeren u. s. w., können zwar recht hohe Wärmegrade ertragen; sind aber diese hohen Wärmegrade in den Treibhäusern zugleich mit einer sehr feuchten Luft verbunden, so geschieht ein Fehlschlagen der Befruchtung sehr häufig. Besser ist es immer, diese Früchte während der Blüthezeit nicht zu warm zu halten; später aber, nachdem sie ordentlich angesetzt haben, können sie schon ohne Nachtheil eine verhältnifsmäfsig starke Wärme vertragen.

Von allen Treibereien in unsern Gegenden ist das Treiben der Kirschen am schwierigsten; bei aller Aufmerksamkeit, mit welcher diese Gewächse in den Königl. Gärten bei Potsdam behandelt werden, kommt es denn doch leider nur zu oft vor, dafs die ganz frühen Früchte, welche schon im Anfange des Januar blühten, auch sehr zahlreich ansetzten und sich schnell entwickelten, früher oder später zu Hunderten trocken werden und abfallen; oft sind es ganze Aeste, welche über und über mit Blüthen und jungen Früchten bedeckt waren, die dann später gänzlich ohne Früchte bleiben. Es ist auffallend genug, dafs man diese schlechten Früchte, gleich nachdem sie die Koppen (d. h. die Kelche) werfen, durch ihre langgezogene Form als solche erkennt, die sich nicht weiter, als höchstens bis zur Steinbildung entwickeln. Sie sind anfangs ganz gesund aussehend oder wohl gar von einer auffallend dunkelgrünen und glänzenden Farbe, doch mit der länglichen Form, die sie annehmen, werden sie zugleich kantig und zeigen eine oder auch mehrere hervorragende Näthe, ja mitunter werden sie gleichsam faltig und von solchen Früchten ist durchaus gar nichts zu erwarten, früher oder später fallen sie ab, indem sie äufserlich etwas gelb geworden und trockene Stiele zeigen. Indessen kann man schon lange vorher, ehe diese äufserlich sichtbaren

Zeichen eintreten, die Entfärbung und das Zusammenschrumpfen des Eychen's im Innern der Frucht bemerken. Es sind nämlich alle diese angesetzten Früchte in Folge der wirklichen Befruchtung der Blüthen enstanden; dann aber zeigte sich eine verhältnifsmäfsig zu schnelle und zu starke Entwicklung des Fruchtknotens, mit welcher die Ausbildung des Embryo's im Innern des befruchteten Eichen's nicht gleichen Schritt hält; ja der junge Embryo bleibt in seiner Entwicklung endlich ganz zurück, was bald auf dieser, bald auf jener Stufe der Ausbildung stattfindet. Bei den meisten dieser Früchte treten die ersten Spuren ihres Absterbens schon in der ersten Periode nach der Befruchtung ein, gleich nachdem sich das Keimbläschen im Embryosacke gebildet hat, bei andern erst später, wenn die Entwicklung der Cotyledonen an dem bis dahin noch ganz mikroskopischen Embryo beginnt und sich der Eiweifskörper am Embryosacke gebildet hat, bei noch andern erst dann, wenn der Embryo schon sehr weit ausgebildet ist, schon $\frac{2}{3}$ des Embryosackes ausfüllt und die Substanz des Kerns zurückgedrängt hat. Man sieht dann an den jungen Saamen, dafs sich die Häute desselben gelblichbraun färben, dafs die ganze Substanz etwas zusammenschrumpft und endlich bräunlich wird und zusammentrocknet, um welche Zeit die Frucht ein gelbliches Ansehen erhält und endlich abfällt. Mitunter sind solche schlechte Früchte ziemlich von normaler Gestalt, ja man sieht an ihnen weiter nichts abweichendes, als eine auffallende Anschwellung einer Nath, aber auch diese tragen früher oder später die absterbenden Saamen in sich. Um die Zeit, wenn sich die Erhärtung des Steines aus den innern Zellenschichten des Fruchtknotens bildet, ist die Entscheidung sichtbar, dann fallen sie alle ab.

Ich habe viele dieser schlechten Früchte in allen Entwicklungs-Zuständen zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Fast alle Blüthen, womit die Bäume dicht bedeckt waren, wurden befruchtet und nach genauer Erwägung des künst-

lichen Klimas, unter welchem sie cultivirt wurden, wie der vorher mitgetheilten Angaben über die verhältnifsmäfsig stärkere Entwicklung des Fruchtknotens, kann ich nicht anders, als den Schlufs ziehen, dafs dieses Fehlschlagen der Früchte nur die Folge eines zu starken Treibens ist. Man hält die Pflanzen während der Blüthezeit und auch gleich nach erfolgter Befruchtung zu warm. Bei den Pflaumen ist es sehr bekannt, dafs sie stark tragen, wenn während ihrer Blüthezeit ein mehr kühles Wetter herrscht; ja man hat schon den gröfsten Segen an den Pflaumen-Bäumen gesehen, wenn es gerade zu ihrer Blüthezeit schneete. Aber auch an den Kirschen-Bäumen, welche auf den Höhen Böhmens gezogen werden, wird man die Beobachtung machen können, dafs sie viel regelmäfsiger reich mit Früchten bedeckt sind, als die Kirschen in unsern Ebenen. Das Erfrieren der Kirschen-Blüthen ist gewifs sehr selten, obgleich hiezu gerade auf den Höhen die Gelegenheit viel häufiger vorkommt als bei uns.

Seit einigen Jahren hat Herr G. H. Fintelmann, Hofgärtner auf der Königl. Pfauen-Insel bei Potsdam, an den Kirschen-Bäumen, sowohl an denen im Freien, als an denen in Treibhäusern, eine Krankheit des Pistill's beobachtet, die gleichfalls das Fehlschlagen der Früchte zur Folge hat. Die Krankheit zeigt sich als eine Fäulnifs, welche zuerst bald den obern Theil, bald den untern des Pistill's ergreift, d. h. dicht über dem eigentlichen Fruchtknoten; sie befällt aber ohne Ausnahme immer beide Theile, während der mittlere Theil des Pistill's, wenigstens äufserlich, gesund erscheint. Auch hier ist die Befruchtung des Eychen's ganz gewöhnlich, doch niemals kommt es bis zur Steinbildung der Frucht.

Die Unfruchtbarkeit ist bei manchen Pflanzen die Folge einer zu starken Wurzel-Produktion, und zeigt sich besonders bei solchen Gewächsen, welche sich durch Zwiebeln, durch Knollen oder durch knollenartige Wurzelzasern vermehren. Gemeinhin ist diese starke Wurzel-

Produktion sehr erwünscht und dann wird man nichts gegen die Unfruchtbarkeit unternehmen, ja man pflegt sogar die Blüthen vorher abzubrechen; will man aber auch bei diesen Gewächsen reife Saamen, so suche man die zu üppige Wurzel-Produktion zu mäfsigen. Viele Gewächse, besonders solche aus tropischen Gegenden, kommen bei uns erst dann zur Blüthe, wenn die Gefäfse, worin sie gezogen werden, mit den Wurzeln dieser Gewächse so stark gefüllt sind, dafs sie darin so zu sagen keinen Platz mehr haben.

Wir haben schon früher angegeben, dafs der Unfruchtbarkeit in Folge eines zu magern Bodens nur durch neue Düngung abzuhelfen ist; ist sie eine Folge zu hohen Alters, so pflanze man einen neuen Baum. Die schädlichen Einflüsse der Witterung auf die Fruchtbarkeit der Gewächse sind in freier Natur selten aufzuhalten; höchstens kann man mitunter etwas gegen die Wirkung der Kälte und gegen zu grofse Trockenheit des Bodens thun. Bei den Treibereien ist man jedoch durch genaue Beobachtung der Natur sehr bald im Stande, auch solchen schädlichen Einflüssen entgegen zu arbeiten; wenn aber auch dieses nicht glücken will, wie z. B. in den vorhin aufgeführten Fällen der Kirschen-Treiberei, dann versuche man an den einzelnen gröfsern Aesten den Zirkelschnitt auszuführen, der in frühern Zeiten unter dem Namen des Zauberringes bekannt war.

Diese Operation, die gar oft mit sehr gutem Erfolge von den Gärtnern ausgeführt worden ist, besteht in der Ablösung eines schmalen Rindenringes rund um den Umfang des Stammes oder Astes, den man zu dieser Operation erwählt hat.

Da aber der Ringelschnitt, wie oben Seite 6 ff. ausführlich dargethan worden, das Absterben des Astes oder Stammes zur Folge hat, so schlage ich statt des Ringelschnittes vor, die Rinde der zu ringelnden Aeste und Zweige mit starkem Eisendrath zu umwickeln, eine Operation, die, wenn sie gut ausgeführt ist, ganz vollkommen dem Zwecke des wirklichen Ringelschnittes ent-

spricht und dabei nur sehr wenige nachtheilige Folgen für das fernere Fortleben des Astes zeigt; ja man kann später, wenn sich nach mehreren Jahren eine sehr dicke Wulst oberhalb des Drathes gebildet hat, diese nach Abnahme desselben durch einige Längenschnitte, die durch die Rinde bis tief in das junge Holz geführt werden, mit demjenigen Theile des Astes wieder in Verbindung setzen, welcher früher unter dem Drathringe befindlich war.

Wenn grofse Verletzungen der Rinde an den Stämmen der Bäume während der Zeit erfolgen, dafs diese Gewächse in Blüthe sind oder Früchte angesetzt haben, so pflegen diese sehr frühzeitig abzufallen und es entsteht auch hiedurch Unfruchtbarkeit. Willdenow*) lehrt, dafs die Unfruchtbarkeit der Obstbäume öfters in einer Vollsaftigkeit ihren Grund habe; sie bilden beständig Zweige und treiben keine Blüthen; die äufsere Rinde, meint Willdenow, sei hier häufig zu hart und es könne sich also alljährlich nur ein dünner Jahresring ansetzen. Die Gärtner suchten diesem Uebel durch Einstutzen einiger Zweige, Behauen der Wurzel und Verpflanzen in magern Boden abzuhelfen, aber öfters schlage ihre Absicht fehl; das beste und leichteste Mittel sei dagegen das Aderlassen oder Schröpfen, wobei der Stamm und die Hauptzweige mit einem scharfen Messer der Länge nach schlangenförmig nur durch die Oberhaut geritzt werden. Nach einer solchen Operation könne sich der Gefäfsring (soll Jahresring heifsen) ausdehnen. Ich habe nicht die praktische Erfahrung, um mit Bestimmtheit dafür oder dagegen zu sprechen, dafs die Obstbäume in Folge eines zu fetten Bodens vollsaftig und dabei unfruchtbar werden; es scheint mir indessen, dafs andere Ursachen einer solchen Unfruchtbarkeit der Obstbäume zum Grunde liegen und die Behandlung, welche Willdenow vorschlägt, nämlich das Schröpfen oder Scarificiren der Rinde, scheint auch wohl nicht dafür zu

*) Grundrifs der Kräuterkunde. Berlin 1831. p. 503.

sprechen, dafs Vollsaftigkeit die Ursache jener Unfruchtbarkeit sei. Durch ein Scarificiren der Rinde geschieht nämlich nicht, wie man vielleicht glaubt, eine Entleerung oder Ableitung von wichtigen Nahrungssäften, sondern nichts weiter, als eine Stockung der herabfliefsenden Bildungssäfte, so dafs das Scarificiren nur ähnlich dem Ringeln wirkt.

Es ist aber eine sehr leicht zu wiederholende Beobachtung, dafs dergleichen Pflanzen, die in einem schlechten, sandigen Boden wachsen, nicht zur Blüthe kommen, wenn sie in einem fetten Gartenboden gezogen werden; dieses ist besonders bei den Mesembrianthemum-Arten der Fall.

Man hat auch wohl öfters behauptet, dafs die Unfruchtbarkeit eine Folge von zu übermäfsiger Fruchtbarkeit in dem vorhergegangenen Jahre sei. Hierin möchte man sich aber wohl getäuscht haben, denn man sieht an gut kultivirten Bäumen, besonders an solchen, die in Treibhäusern oder überhaupt mit gröfserer Sorgfalt behandelt werden, dafs sie eine lange Reihe von Jahren stets auf das Unglaublichste mit Früchten bedeckt sind. Sind es Bäume, die stets im Winter getrieben werden, so tritt allerdings nach mehreren Jahren eine Unfruchtbarkeit ein; dieses ist aber die Folge einer zu grofsen Erschöpfung, denn dergleichen Bäume treiben auch noch im Sommer eine sehr grofse Menge von Knospen. Aber auch hier kann man durch eine zweckmäfsige Leitung der Düngung und durch Erholung der Bäume in freiem Boden sehr viel ausrichten.

Man schlägt vor, und viele Gärtner führen es auch aus, eine Anzahl von jungen Früchten auszubrechen, wenn die Bäume damit zu sehr beladen sind, um auf diese Weise einer Unfruchtbarkeit in den nächsten Jahren vorzubeugen; indessen thut man daran wohl unrecht, wenn nicht etwa die Masse der Früchte so grofs ist, dafs die Aeste sie nicht tragen können und selbst das Stützen nichts helfen würde, sonst aber kann man sehen, dafs die Bäume von

selbst eine Menge von Früchten abwerfen, wenn sie deren zu viel haben, und auch solche Bäume sah ich mehrere Jahre hindurch, wenn sie jährlich gepflegt wurden, mit gleicher Anzahl von Früchten bedeckt.

Wir haben im Vorhergehenden die verschiedenen Arten von Unfruchtbarkeit aufgeführt, ohne sie von demjenigen Zustande zu unterscheiden, welchen man mit dem Namen des Abortus oder Mifsfall's belegt hat, indem gar häufig Fälle vorkommen, wo es zweifelhaft bleibt, ob man sie als Unfruchtbarkeit oder als Mifsfall anzusehen hat. Bei den Thieren versteht man unter Abortus eine zu frühzeitige Geburt der Jungen, wobei diese entweder nicht leben bleiben oder sich doch in einem sehr schwächlichen Zustande befinden; wollen wir diesen Zustand auf die Pflanzen übertragen, so können wir ihn nur in dem Fehlschlagen oder Abortiren der befruchteten Eychen wiederfinden, und dieses kommt denn auch bei den Pflanzen sehr häufig vor. So sind z. B. die Fälle von Unfruchtbarkeit bei den getriebenen Kirschen, von welchen ich im Vorhergehenden ausführlich gesprochen habe, durch wirklichen Abortus zu erklären; die Eihüllen werden zuerst mifsfarben, die Nabelschnur vertrocknet, der Fruchtstiel wird trocken und endlich wird die Fruchthülle, welche hier die Frucht selbst darstellt, mifsfarben, schrumpft zusammen und fällt ab. Wir haben diesen Fall von Abortus bei den Kirschen durch übereilte Treiberei in einem zu fetten Boden zu erklären gesucht; es gibt indefs noch viele andere Ursachen, welche wirklichen Abortus bewirken, und bald ist hiemit ein Abfallen der ganzen Frucht verbunden, bald sieht man, dafs die Frucht um so schöner wird, d. h. um so geniefsbarer für uns, wenn die Saamen in derselben nicht zur Entwicklung gelangen. Man sieht nicht selten, dafs die Eychen in manchen Pflanzen in Folge von gegenseitigem Druck abortiren, ja man kann sagen, dafs sie sich selber erdrücken, wenn sie in zu grofser Anzahl befruchtet sind und sich die Fruchthüllen verhältnifsmäfsig nicht stark genug ausdehnen. Man sieht solche Fälle in unsern Gärten

gar nicht so selten bei den Liliaceen, als bei den Tulpen, den Lilien und Feuerlilien, und auch bei den Orchideen möchte ich das häufige Abfallen der Früchte, nachdem alle ihre Eychen befruchtet sind und sich diese oft schon weit ausgebildet haben, auf diese Weise erklären.

Nicht immer hat das Fehlschlagen der Saamen ein Abfallen der Frucht zur Folge, wie wir dieses z. B. so schön an allen den Früchten sehen, welche um so wohlschmeckender zu sein pflegen, je vollständiger die Saamen derselben abortirt sind. Unter den bei uns kultivirten Früchten der Art ist besonders der Weinstock zu nennen; die schöne Sorte, welche unter dem Namen des Diamant bekannt ist, so wie die Corinthen-Trauben, enthalten keine Saamen, deren Anlagen indessen sehr wohl zu sehen sind. Ausgezeichnet gute Orangen dürfen ebenfalls nur sehr wenige Saamen enthalten. Bei manchen der wichtigsten Kulturpflanzen ist es sogar so weit gekommen, dafs die Früchte, welche Saamen enthalten, zu den grofsen Seltenheiten gehören; das auffallendste Beispiel der Art bieten die Pisang-Früchte dar, welche man lange Zeit hindurch nur ohne Saamen kannte. Cook's Weltumseglung lehrte das Vorkommen von efsbaren Pisang-Früchten mit Saamen auf der Insel Java,*) Finlayson**) lehrte das Vorkommen einer wildwachsenden Musa sapientum an der Küste Hinter-Indiens, deren Früchte mit Saamen gefüllt waren, doch hatten sie nur wenig efsbares Mark. Auf der Insel Luçon sah ich eine constante Varietät des Pisangs: Platano de Pepita genannt, welche man durch Stecklinge fortpflanzt und die eine grofse Menge von Saamen in ihren sonst sehr wohlschmeckenden Früchten enthält. Die Früchte des Brodbaumes verhalten sich ziemlich ähnlich; auf vielen der Südsee-Inselgruppen sind sie nur ohne Saamen zu finden, auf andern dagegen ist das Fleisch derselben ebenfalls sehr wohlschmeckend und dabei enthalten sie

---

*) Forster de plant. esculent. pag. 31.

**) Journal of the Voyage to Siam. London 1826. p. 86.

Saamen. Die Gründe solcher Verschiedenheiten möchten schwer zu erklären sein.

Bei den Pflanzen nimmt man es jedoch mit dem Begriffe des Abortiren's nicht so genau; man bezeichnet eben so wohl damit ein bloſses Vorkommen oder ein Fehlschlagen der Eychen, ohne daſs diese vorher befruchtet worden wären.

X. Blätterfall oder das krankhafte Abfallen der Blätter.

Wir haben bereits schon an einem andern Orte von dem Abfallen der Blätter, als einer der periodischen Erscheinungen des Pflanzen-Lebens gesprochen und dabei kennen gelernt, daſs diese Erscheinung durch äuſsere, klimatische Verhältnisse schneller herbeigeführt aber auch auf längere Zeit zurückgehalten werden kann. Ferner zeigen selbst diejenigen Pflanzen, welche ihr Laub alljährlich abwerfen, manche auffallende Verschiedenheit unter sich, indem einige ihre Blätter im vertrockneten Zustande noch mehrere Monate und selbst ein halbes Jahr beibehalten, andere dagegen schon bei dem ersten Froste ihre Blätter, selbst wenn dieselben noch ganz frisch und unentfärbt sind, abfallen lassen.

Wenn aber das Abfallen der Blätter zu einer andern, als der für die Pflanze normalen Zeit stattfindet, so deutet es auf einen kranken Zustand der Pflanze. Sehen wir dieses Abfallen der Blätter an den bei uns heimischen Pflanzen in freier Natur eintreten, so pflegt gewöhnlich zu groſse Dürre des Bodens, wie der Luft, oder, was wohl noch häufiger der Fall sein mag, ein zu nasser Boden die Ursache davon zu sein. Es ist auch eine sehr bekannte Erscheinung, daſs die Bäume und Sträucher in feuchten Gegenden, wenn diese noch im Sommer überschwemmt werden und lange unter Wasser stehen, mehr oder weniger ihre Blätter abwerfen und ebenso geht es dem Blumenzüchter nicht selten, wenn er diesen oder jenen Topf zu feucht hält. Bei der Cultur der Gewächse in den

Treibhäusern ist leider das Abfallen der Blätter, besonders bei sehr lange anhaltenden Wintern, eine bekannte und unangenehme Erscheinung, die wohl oft von der grofsen Trockenheit der Luft abzuleiten ist, welche sich in Gewächshäusern nach der ältern Einrichtung durch das starke Heizen erzeugt. Unter diesen Verhältnissen nämlich ist die Verdunstung der Feuchtigkeit durch die Blätter viel stärker, als die Aufnahme derselben durch die feinsten Würzelchen, ein Gegenstand über welchen früher pag. 261 die Rede gewesen ist. In neuern Zeiten weifs man diesem Uebelstande zu begegnen; man macht die Luft auch in den Gewächshäusern so feucht, als man es für nöthig hält, aber auch unter diesen Verhältnissen lassen viele Pflanzen ihre Blätter fallen; die Ursache hievon suche ich in dem verminderten Lichtreize, denn es ist bekannt, wie sehr die warmen Gewächshäuser bei heftiger und anhaltender Winterkälte geschlossen werden müssen, so dafs nur wenig Licht hineinfallen kann. Besonders solche Pflanzen lassen die Blätter fallen, welche entweder stets der Sonne ausgesetzt standen, oder den Sommer hindurch im Freien gehalten wurden; wenn diese dann plötzlich in die Gewächshäuser gebracht werden, wo ihnen nur sehr geringes Licht gegeben werden kann, so lassen sie alsbald die Blätter fallen. Dafs aber gerade der Lichtmangel bei Pflanzen, welche an einen stärkern Lichtreiz gewöhnt waren, die Ursache des Blattfalles ist, davon kann man sich sehr leicht überzeugen, wenn man solche Pflanzen in einen ganz dunkeln Raum setzt; hier werden die Blätter jedesmal abfallen, ganz ebenso, als wenn man vollkommen bleichsüchtige Gewächse plötzlich in helle Räume bringt, wo nicht etwa ein Vertrocknen der Blätter, sondern ein gänzliches Abfallen derselben erfolgt. Der Mangel gewohnter Reize, so wie die Ueberreizung durch ungewohnte Reizmittel sind also entfernte Ursachen, welche ein krankhaftes Abfallen der Blätter veranlassen können. Die Erklärung des Blätterfalles an Pflanzen, welche in einem zu feuchten Boden vorkommen, ist uns jedoch noch

unbekannt; denn das ist keine Erklärung, wenn man sagt, dafs diese Pflanzen durch zu starken Säfte-Andrang ihre Blätter fallen lassen. Wahrscheinlicher ist es mir dagegen, dafs in solchen Fällen ein Verfaulen der zarten Haar-Würzelchen oder der Wurzel-Haare und der zartesten Spitzen der Wurzel-Zasern stattfindet, und dafs mit diesem Vorgange das Abfallen der Blätter in Verbindung steht.

Der entsprechende Grad der Feuchtigkeit des Bodens wie der umgebenden Luft, und das Zulassen des nöthigen Lichtes sind also die Mittel, um das Abfallen der Blätter an Cultur-Pflanzen zu verhindern.

XI. Brandflecken auf den Blättern der Pflanzen.

Unter Brandflecken der Blätter verstehen wir diejenigen entfärbten Stellen, welche durch ein wirkliches Absterben und Vertrocknen des Zellengewebes, oder überhaupt der ganzen Blattsubstanz, entstehen. Solche Brandflecken kommen übrigens sehr häufig auf den Blättern der Pflanzen vor, doch bald in geringerer bald in gröfserer Ausdehnung, so dafs dadurch die Funktion der Blätter bald mehr bald weniger aufgehoben wird; sie sind bald gelb, bald bräunlich, sehr oft aber ganz dunkelbraun gefärbt und entstellen das Ansehen des Blattes und der ganzen Pflanze, deren Blätter damit befallen sind.

Man hat geglaubt, die Entstehung dieser Brandflecken durch die Wirkung des heifsen Sonnenscheines gleich nach vorhergegangenem Regen erklären zu können, ja man ist so weit gegangen, dafs man glaubte, die einzelnen, auf den Blättern zurückgebliebenen Wassertropfen in Hinsicht ihrer Wirkung bei durchfallenden Sonnenstrahlen mit den Brenngläsern vergleichen zu können; doch alle diese Angaben sind erdichtete Hypothesen. Die Brandflecken der Blätter haben die verschiedensten Ursachen und daher ist auch die Bedeutung ihres Auftretens für das Fortbestehen der Pflanze gar sehr verschieden.

Oft sind die Brandflecken eine blofse Folge von Verletzungen der Blätter durch Insekten und zwar durch

Blatt- und Rüsselkäfer veranlafst; treten sie in zu grofser Anzahl auf, so vertrocknen die Blätter vollständig und die Folgen davon sind oftmals sehr bedeutend, was sich besonders nach der Zeit der Vegetation richtet, in welcher diese Verletzungen und das Absterben der Blätter erfolgt. Treten jedoch diese Brandflecken nur in geringer Anzahl auf und ist nur eine kleine Anzahl von Blättern davon befallen, so ist das Ganze von unbemerkbarem Einflusse auf die Gesundheit der Pflanze. In andern Fällen deutet jedoch das Auftreten der Brandflecken an den Blättern auf ein inneres und meistens sehr tiefes Leiden der Pflanze, ja es sind dann diese Flecken nur als Zeichen einer innern Krankheit anzusehen, von welcher wir uns bisher noch keine Vorstellung haben machen können. Die Pflanze ist um so kränker, je jünger die Blätter davon befallen werden. Zuweilen sieht man in den Gewächshäusern, dafs alle Individuen einer bestimmten Art von Pflanze dergleichen Brandflecken an den Blättern bekommen, und zuweilen geht dieses so weit, dafs die Blätter endlich gänzlich absterben. Dem Auftreten der Brandflecken geht gewöhnlich eine Veränderung der grünen Farbe der Blätter voran, sie werden heller gefärbt, nehmen eine gelbliche und zuletzt wohl eine ganz citronengelbe Farbe an, ehe das Absterben der Blattsubstanz erfolgt. In solchen Fällen ist die Pflanze recht sehr krank und wenn sie von Werth ist, so mufs schon frühzeitig auf eine Veränderung ihres Bodens und ihrer Nahrungssäfte Bedacht genommen werden. Ganz kürzlich hatte ich Gelegenheit, eine solche Krankheit an allen Individuen von Ficus elastica zu sehen, welche sich in grofser Anzahl in einem sehr guten warmen Hause befanden; fast alle Blätter gingen dabei zu Grunde und die Pflanzen litten sehr; wurden aber die kleinen Töpfe in einen Treibkasten gesetzt, so erholten sie sich wieder und die jungen Blätter bekamen keine Flecken.

Man nimmt allgemein an, dafs die Blätter der Pflanzen auch in Folge zu grofser und anhaltend einwirkender Hitze mit Brandflecken bedeckt werden; dieses ist

allerdings wahr, aber der Praktiker wird solche Brandflecken sehr leicht von jenen unterscheiden können, welche nur das Zeichen eines tiefer liegenden Leidens sind. Es sind besonders zarte, weiche und dünne Blätter, welche durch zu grofse Hitze leiden, besonders wenn hiemit zugleich Mangel an gehöriger Feuchtigkeit des Bodens verbunden ist. Die Blätter werden alsdann in ihrer Fläche gelblich gefärbt und sterben in mehr oder weniger grofsen und in unregelmäfsigen Flecken gänzlich ab; ja es kommen Fälle vor, dafs die Blätter gänzlich vertrocknen. Die vertrockneten Blätter unterscheiden sich jedoch sowohl durch ihre Färbung als durch ihre Consistenz gar sehr von denjenigen, welche mit Brandflecken versehen sind: die Brandflecken gingen stets aus abgestorbenen Stellen des Blattes hervor, während bei dem Vertrocknen der Blätter dieselben vorher ganz gesund waren und sich dann auch gleichmäfsig entfärbten.

XII. Steinkrankheit der Birnen. Steinigwerden der Birnen, der Mispeln und Quitten. Holzartige Concretionen in den Früchten. Fitoliti del fruto nach Ré.

Eine Krankheit von eigenthümlicher Natur ergreift die Früchte der Birnen und einiger denselben verwandten Gattungen, als der Quitten und der Mispeln, eine Krankheit, welche im hohen Grade der Ausbildung oftmals einige der schönsten Sorten von Früchten fast ungeniefsbar macht.

Die Krankheit zeigt sich in dem Auftreten von harten, mehr oder weniger grofsen, meistens isolirt vorkommenden Massen innerhalb des saftigen Gewebes des Fleisches der Birnen. Diese Massen, zuweilen nur die Gröfse von Sandkörnchen erreichend, mitunter aber auch von bedeutender Gröfse, so dafs sie zusammenstofsen und alsdann zusammenhängende harte Bildungen darstellen, sind es, welche den Werth der Birnen herabstimmen und ihnen den Beinamen der steinigten Birnen zuziehen. Diese erhärteten Massen sind zwar keine wirklichen Steine,

d. h. keine anorganischen Bildungen, die etwa innerhalb der Zellenmassen ausgeschieden wären, sondern sie haben, wie die Anatomie derselben zeigt, eher den Anspruch auf die Benennung von holzigen Erhärtungen des Zellengewebes; wir folgen indessen auch hier dem Sprachgebrauche und bezeichnen sie als Steine oder steinartige Erhärtungen.

Schon du Hamel*) sprach es aus, dafs man die Steine in den Birnen nicht mit den wirklichen Steinen, noch mit Nieren-, Blasen- oder Gallen-Steinen vergleichen dürfe, denn sie seien organische Bildungen, obgleich er durchaus keine richtige Vorstellung von der Natur dieser Krankheit hatte. Die Säfte in der Birne, sagt der berühmte Botaniker, sind vielleicht klebrig und tartarisch, und die Gefäfse, wo sie durchgehen müssen, so aufserordentlich fein und in einander laufend, dafs ein dem Tartarus oder Weinsteine gleich kommendes Salz an den innern Wänden dieser kleinen Gefäfse sich nach und nach ansetzet und dieselben enger macht, wodurch dann die Festigkeit der Massen des Fleisches der Birne entsteht.

Heutigen Tages erkennen wir mit Leichtigkeit, dafs jene erhärteten Massen in dem weichen Fleische der Winterbirnen u. s. w. in nichts anderem bestehen, als in einer Verdickung der Wände einzelner oder gröfserer Massen von Zellen jenes Gewebes. Es treten diese steinigen Concretionen fast überall in der weichen Substanz der Birnen auf, seltener indessen dicht unter der Epidermis als in der Nähe der Karpelle; in einigen Sorten von Winterbirnen, (es sind dieses gerade solche, die sich bis zum Frühjahre ganz frisch erhalten), ist die ganze Substanz von der Epidermis bis zu den Karpellen mit solchen dickwandigen und erhärteten Zellenmassen durchdrungen und in der Nähe der Karpelle oder Saamenbehälter treten sie in solcher Menge auf, dafs sie oftmals eine zusammenhängende steinartige Hülle bilden.

---

*) Die Naturgeschichte der Bäume I. 1764 p. 233 B. III. Cap. II.

Wenn man diese steinartigen Bildungen noch nicht kennt und sie mit schwachen Vergröfserungen beobachtet, so erscheinen sie oftmals wie krystallinische Massen; die kleinern wie einzeln liegende Krystalle, die gröfsern gleichsam wie Drüsen. Eine genauere Untersuchung zeigt aber*) dafs jede Zelle dieser erhärteten Massen mit einer sehr dicken Wand versehen ist und dafs diese Zellenwände durch Aneinanderlagerung einer Anzahl von feinern Schichten verdickt sind, wie dieses die Pflanzen-Anatomie für die Verdickung der Zellenwände u. s. w. überhaupt lehrt. Anfangs sind fast alle Zellen der fleischigen Substanz der Birnen zart und dünnhäutig und in diesem Zustande sind sie noch mehr oder weniger stark mit Kügelchen einer Substanz versehen, welche sich theilweise ähnlich der Stärke, meistens aber schon wie Gummi verhält; ja gar häufig und besonders in der Nähe der Epidermis treten diese Zellensaftkügelchen selbst grün gefärbt auf. Bei der Entwickelung des Fleisches der Birnen und besonders um die Zeit, wenn die Reifung derselben eintritt, geschieht die Umwandlung jener Zellensaftkügelchen in Schleim und Zucker; in denjenigen Zellen jedoch, welche von der Krankheit ergriffen sind, geschieht diese normale Umwandlung nicht, sondern die Substanz, welche durch die Auflösung der Zellensaftkügelchen entsteht, lagert sich auf der innern Fläche der Zellenmembran ab und erhärtet zu einer neuen, sogenannten secundären Schicht. Auf diese Weise, indem sich die Bildung der Schichten wiederholt, geht die Verdickung der Zellenmembran fort und sie kann so bedeutend werden, dafs die Höhle der Zellen fast ganz verschwindet. Mit dieser Verdickung der Zellenwände tritt zugleich die Härte derselben ein, so dafs ganz allein dadurch aus den einfachen und früher sehr zarthäutigen Zellen jene steinartigen Bildungen hervorgehen, welche so hart sind, dafs sie für den Menschen ganz unverdaulich erscheinen.

---

*) Meyen's Pflanzen-Physiologie I. 1837. p. 25. Fig. 11. Tab. I

In diesen erhärteten Zellen findet man keine Spur von festen Substanzen und selbst jede Spur von Zucker scheint in denselben zu fehlen, indem die dazu nöthige Substanz zur Bildung der secundären Membran verbraucht zu sein scheint; so ist es denn auch erklärlich, dafs dergleichen Birnen, deren Substanz sehr reich mit jenen Verhärtungen versehen ist und nur sehr wenig Zucker und Schleim enthalten, dagegen einen wässerigen Geschmack annehmen. Die dicken Wände dieser verhärteten Zellen, sind, ganz ebenso wie in allen übrigen ähnlichen Fällen, mit Tüpfel- oder Poren-Kanälen versehen, welche den Durchgang der Säfte von Zelle zu Zelle vermitteln; sie treten oftmals in grofser Anzahl auf und gar nicht selten auch verästelt, und sie sind es, welche du Hamel für feine und verästelte Gefäfse ansah, welche zu den steinigen Bildungen den Saft hinführten.

Die Struktur dieser erhärteten Massen ist überhaupt ganz ähnlich derjenigen, welche wir an den harten Hüllen der Steinfrüchte aller Art wahrnehmen und hiemit ist das Auftreten der Steine in den Birnen vielleicht auch einigermaafsen in Zusammenhang zu bringen. Bei unsern Kirschen und Pflaumen ist das Zellengewebe der innern Schicht des Germen's, woraus sich später der Stein bildet, anfangs ebenfalls ganz zart und saftig; aber bald nach dem ersten Auftreten der Kotyledonen an dem jungen Embryo geht die Erhärtung dieses Zellengewebes durch Ablagerung von secundären Schichten in den einzelnen Zellen vor sich, nur dafs hier die Substanz noch härter wird, was endlich von dem gänzlichen Mangel der Höhlen dieser sich erhärtenden Zellen und einer unzählbaren Menge von Tüpfel-Kanälen begleitet ist. So wie hier, bei den Kirschen, den Pflaumen u. s. w. die Steinmasse unmittelbar den Saamen umhüllt, so scheint die steinige Masse bei den Birnen gleichsam als eine mittelbare Umkleidung zu dienen und nur durch besondere Kultur sind diese Bildungen zu verhindern.

Einige Sorten von Birnen sind immer steinig, andere

zeigen dagegen diese Eigenschaft erst im hohen Alter und bei andern Bäumen tritt diese Krankheit ein, wenn sie in magerm und sandigem Boden wachsen. Uebrigens sind die Steine selbst in einigen Sorten von Birnen viel härter als in andern, und bei einigen bleiben sie sogar bis zur Reife der Frucht ziemlich weich. In solchen Fällen sind die Wände der Zellen weniger verdickt. Diejenigen Sorten von Winterbirnen, welche sich sehr lange frisch erhalten, selbst bis in den April und Mai, sind ungemein steinig, enthalten daher sehr wenig Saft und halten sich gerade dadurch so lange. Wenn man indessen diese Früchte genauer betrachtet, so wird man finden, dafs sie meistens gar keinen Werth haben; denn selbst durch das anhaltendste Kochen wird das erhärtete Zellengewebe nicht erweicht, es bildet eine vollkommen unverdauliche Masse, die unverändert wieder abgeht. Und dennoch habe ich, hier in Berlin, dergleichen geschmacklose Birnen Ende März das Stück um einen halben Groschen verkaufen sehen können, in welchen etwa $\frac{5}{6}$ der ganzen Substanz steinig war.

Es wird auffallend erscheinen, dafs dieses Steinigwerden des Fleisches der Früchte aus der Familie der Pomaceen nur bei den Birnen, den Quitten und den Mispeln zu beobachten ist, dafs es aber niemals bei den Aepfeln auftritt; indessen, obgleich wir die Ursache dieser Erscheinung keinesweges genau anzugeben wissen, so läfst sich denn doch das gänzliche Fehlen der Säure in diesen genannten Früchten mit dem Auftreten der Bildung sekundärer Zellenmembranen in Zusammenhang bringen, so wie die Verhinderung dieser Bildungen durch die Gegenwart der Säuren in den Aepfeln. Die Chemie lehrt die Umwandlung der Stärke und ähnlicher Stoffe durch lange anhaltende Einwirkung von Pflanzensäuren in Traubenzucker u. s. w., und so ist wohl die Gegenwart der Säure die Ursache, dafs sich die stärkeartigen Stoffe nicht zu den sekundären Membranen der Zellenwände umwandeln können, sondern flüssig bleiben. Auch hat die Physiologie gelehrt, dafs diese secundären Membranen der Zellen aus

einer Substanz bestehen, welche der Stärke sehr nahe kommt, denn schon durch Kochen derselben in Aetzkali-Lauge u. s. w. werden sie mehr oder weniger vollständig in Stärke oder stärkeähnliche Substanz umgewandelt, während die ursprüngliche Zellenmembran, welche alle sekundären Schichten umschliefst, mehr die gummiartige Natur beibehält.

Herr Turpin *) hat neuerlichst eine sehr weitläufige Abhandlung über die holzigen Konkretionen in den Früchten der Birnen geliefert, worin er glaubt gesehen zu haben, dafs jene Steine oder erhärteten Massen aus einer sehr verschiedenen Anzahl von krystallinischen, zu mehr oder weniger regelmäfsigen Kugeln zusammengeballten, opaken oder halbdurchsichtigen Körpern bestehen, welche in der Mitte mit einem punkt- oder scheibenförmigen Nabel bezeichnet sind, von welchem aus sich viele kleine Runzeln radial verbreiten. Diese Angabe ist indessen unrichtig. Die krystallinischen Körper sind die Zellen mit verdickten Wänden, der angebliche Nabel ist die in den Zellen zurückbleibende kleine Höhle, und die radial verlaufenden Runzeln sind die Tüpfelkanäle in den dicken Zellenwänden. Nach Herrn Turpin's Ansicht entstünden diese steinartigen Verhärtungen in dem Fleische der Birnen dadurch, dafs mehrere, noch mit Globuline gefüllte Zellen zusammentreten, sich verstopfen und mit einem unverdaulichen Stoffe füllen, welcher sich als Moleküle unregelmäfsig niederschlägt, wodurch dann die Zellen opak werden und ihre Härte erhalten; den Stoff aber, welcher diese Eigenschaft besitzt, nennt Herr Turpin: „Sclérogène", da er die Ursache ist, welche durch die Inkrustation die Verhärtung des Gewebes bewirkt. Aber auch diese Angaben und Er-

*) Mém. sur la différence qu'offrent les tissus cellulaires de la Pomme et de la Poire; sur la formation des concrétions ligneuses de la dernière, celle des noyaux et du bois, comparées aux concrétions calcaires qui se trouvent sous le manteau des Arions etc. — Compte rendu. 1838 I. pag. 711—737. Ausführliche Mittheilung dieser Arbeit findet sich in Froriep's Notizen von 1838 Aug.

klärungen stimmen nicht mit den Resultaten einer genaueren Beobachtung, und wir haben kurz vorher kennen gelernt, dafs die sekundären Schichten der Zellenwände aus einer Substanz bestehen, welche mit der Stärke ziemlich gleiche Zusammensetzung besitzen mufs, daher dieselben weder aus einer unverdaulichen Substanz entstehen, noch den Namen des Sclerogène verdienen, denn hiemit bezeichnet Herr Turpin alle dem Organismus fremde Stoffe, welche sich aus ihrer Lösung den innern Wänden der Elementarorgane der Gewebe anlegen, und, wie er sagt, unassimilirt sind.

Herr Treviranus*) glaubt, die steinartigen Bildungen in den Birnen für drüsige Organe erklären zu können, und ihre absondernde Thätigkeit, wie ihre endliche Verstopfung, haben unstreitig auf das stärkere Hervortreten des Zuckers Bezug, denn man nahm sie in gröfserer Menge an solchen Birnen wahr, welche sich durch Süfsigkeit auszeichnen, und sie fehlen zunächst um das Kerngehäuse, wo das Fleisch weniger süfs ist. Ich glaube indessen, dafs die anatomische Struktur dieser Verhärtungen des Zellengewebes am besten gegen die Annahme spricht, als seien es drüsige Organe, und aufserdem ist es wohl eine sehr unrichtige Wahrnehmung, dafs gerade die steinigen Birnen sehr süfs sind; ich glaube das Gegentheil bemerkt zu haben, wenn man, wie es sich von selbst versteht, nur Birnen von einer und derselben Art mit einander vergleicht.

XIII. Verholzen des Fleisches der Wurzeln, Fitoliti di radice nach Ré.

Das Holzigwerden der fleischigen und saftreichen Wurzeln, wodurch dergleichen Unterfrüchte, welche so häufig als Gemüse benutzt werden, oftmals fast ganz ungeniefsbar werden, ist ein abnormer Zustand, der seinem Wesen nach mit dem Steinigwerden der Früchte ganz übereinstimmt; es ist nicht wirkliches Holz, welches sich hier bildet, sondern es ist

*) Physiologie der Gewächse II. p. 489.

eine blofse Verdickung und Erhärtung der Wände der Zellen, ganz ähnlich wie bei der Steinkrankheit der Birnen, doch werden diese Verhärtungen in den Wurzeln, den Knollen, den knollenartigen Auftreibungen der Basis der Stengel u. s. w., niemals den hohen Grad von Härte, wie in den Birnen, erlangen, weil hier die sich verdickenden und erhärtenden Zellen sehr viel kleiner sind, so dafs bei eintretender Verdickung der Wände die Höhle derselben fast ganz verschwindet. Will man ganz genau zu Werke gehen, so mufs man das Steinigwerden der Wurzeln und Wurzelknollen von dem Verholzen derselben unterscheiden. Ersterer Zustand ist jenem Zustande in den Birnen analog, letzterer dagegen besteht in einem wirklichen Verholzen der feinern Holzbündel, die bis dahin ganz weich und zart waren. Dieser Verholzungs-Prozefs beginnt mit dem Erhärten der Wände der Spiralröhren und im weitern Grade verholzen auch die den Röhren zunächst liegenden, etwas länglich gestreckten Zellen. Bei den dicken Wurzeln und knollenartig angeschwollenen Wurzeln, Wurzelstöcken u. s. w., welche wir zu wohlschmeckenden Gemüsen cultiviren, kommt dieser Zustand nur dann vor, wenn diese Pflanzen in einem sehr schlechten Boden und bei sehr schlechter Witterung wachsen müssen und endlich auch, wenn sie auch noch so schön sind, in Folge zu hohen Alters. Gewöhnlich tritt aber das Verholzen der zarten Spiralröhrenbündel und das Steinigwerden einzelner Massen des Zellengewebes gleichzeitig auf und hiemit ist nicht nur die Verhärtung dieser Unterfrüchte begleitet, wodurch sie weniger geniefsbar werden, sondern es vermindert sich auch ihr Wohlgeschmack und hauptsächlich schwindet ihr Zuckergehalt, was offenbar dadurch zu erklären ist, dafs der Schleim und Zucker des Zellensaftes zur Bildung der Verdickungen der Zellen und Spiralröhren verbraucht wird. Bei Rüben, Unter-Kohlrabi, Zuckerwurzeln u. s. w., welche den Winter über aufbewahrt werden, kann man sich von ihrem allmählichen Schlechterwerden durch Verholzung und Versteinerung ihres Gewebes, so wie durch das Schwin-

den ihres Gehaltes an Zucker und andern nahrhaften Substanzen überzeugen. Bei den Kartoffeln sind die Verhärtungen des Zellengewebes nur sehr selten.

Das Mittel gegen das Auftreten dieser Versteinerungen und Verholzungen ist eine anhaltend fortgesetzte sorgsame Kultur des Bodens, worin diese Gewächse gezogen werden.

XIV. Fleckenkrankheit, Sprenkelkrankheit. Panachures. Gelbsucht, Icterus und Bleichsucht, Chlorosis.

Die Fleckenkrankheit zeigt sich unter sehr mannigfachen Formen und befällt verschiedene Theile der Pflanzen. Am häufigsten erscheint sie jedoch an den Blättern, deren Farbe in normalem Zustande grün ist, welche aber in Folge dieser Krankheit die gleichmäfsige grüne Farbe verlieren und bald weifsgefleckt, bald gelbgefleckt und bald roth- und buntgefleckt auftreten. Diese Flecken, von einer andern als der grünen Farbe, sind bald mehr bald weniger grofs und bald mehr bald weniger gleichförmig gestaltet, ja, mitunter verlaufen sie als regelmäfsige Streifen nach der ganzen Länge des Blattes und fassen dieses bandförmig ein, ein Fall, der besonders häufig bei den Blättern der Monocotyledonen vorkömmt.

Es gab eine Zeit, besonders im Anfange des vergangenen Jahrhundert's, in welcher die Pflanzen mit gesprenkelten oder gebänderten Blättern sehr in der Mode waren, so dafs der berühmte Thomas Fairchild in seinem Garten mehr als hundert gesprenkelte oder scheckige Pflanzen besafs, und bei uns war es hauptsächlich die Stechpalme (Ilex Aquifolium L.) und das Kanariengras (Phalaris arundinacea L.), welche sehr allgemein gezogen wurden.

Heutigen Tages müssen wir die Fleckenkrankheit nach ihren Formen etwas näher bezeichnen und ich glaube, dafs wenigstens folgende Formen als Unterabtheilungen dieser Krankheit unterschieden werden müssen.

I. Weifsgefleckte Pflanzen.

Hier sind die Flecken ganz ungefärbt und erscheinen

oft mit dem blendendsten Weifs. Die Ursache davon ist das gänzliche Fehlen der grüngefärbten Zellensaftkügelchen in den Zellen dieser weifsen Flecken, während die Zellen rund herum, welche den grüngefärbten Blatttheilen angehören, ihre normal gestalteten und grüngefärbten Zellensaftkügelchen enthalten. Auch hier kann man noch zwei Formen aufstellen, in welchen sich die Pflanzen zeigen, sie sind entweder:

1) Weifsgesprenkelte Pflanzen, oder
2) Weifsgebänderte Pflanzen.

In dem erstern Falle sind die weifsen Flecken unregelmäfsig über die Fläche der Blätter oder der davon ergriffenen Pflanzentheile zerstreut, während sie im zweiten Falle als mehr oder weniger vollkommen regelmäfsige Streifen der Länge des Blattes nach verlaufen, und diese Streifen sind bald sehr schmal bald sehr breit, aber gewöhnlich den ganzen Raum zwischen parallel verlaufenden Blattnerven ausfüllend, wie dieses besonders schön bei dem bekannten Band- oder Kanariengras zu sehen ist. Zuweilen werden diese weifsen Streifen so aufserordentlich breit, dafs der gröfste Theil des Blattes davon eingenommen wird und nur schmale grüne Streifen zwischen den weifsen hindurchlaufen, wie ich es öfters an Kornelkirschen-Blättern gesehen habe, welche dadurch ein besonders schönes Ansehen erhalten. Man nennt solche weifsgebänderte Blätter auch wohl versilberte.

Als eine Unterabtheilung dieser Form ist derjenige Zustand zu betrachten, wo die Blätter dicotyledoner Pflanzen nur am Rande mit einem weifsgefärbten Streifen eingefafst sind, wie z. B. die Blätter des Pelargonium zonale Ait. An schwächlichen Pflanzen dieser Art pflegen die Blätter der jungen Triebe, die während des Winters zur Entwicklung gelangen, eine sehr breite weifse Einfassung zu erlangen und mitunter kommen sogar vollkommen weifsgefärbte Blätter zum Vorschein.

Wir kennen eine Pflanze, welche, wie es scheint, auch im normalen Zustande stets weifsgesprenkelte Blätter besitzt; es ist dieses das bekannte Arum pictum. Die weifsen

Flecken sind hier über die Fläche des Blattes zerstreut und verlaufen ziemlich regelmäfsig nach der Richtung der Seitennerven. Die gröfsern dieser weifsen Flecken gehen durch die Substanz des ganzen Blattes, d. h. von der Oberfläche bis zur Unterfläche hindurch, andere dagegen haben nur in der obern Schicht des Blattes ihren Sitz und erscheinen dann etwas grünlich, weil die darunter liegenden Zellen noch mit grünen Zellensaftkügelchen versehen sind.

Ausgezeichnet schön sind diese Silberstreifen an den festen Blättern einiger Ananas-Varietäten, deren Ränder oft mit 4 und 5 Linien breiten Streifen eingefafst sind. Die anatomische Untersuchung derselben zeigt das vollkommene Ungefärbtsein der Zellen dieser weifsen Streifen; die Zellen sind nur mit wasserhellem Safte gefüllt und haben keine Spur von Kügelchen, während die angrenzenden Zellen der grüngefärbten Stellen mit ganz besonders grofsen grüngefärbten Zellensaft-Kügelchen gefüllt sind.

II. Gelbgefleckte Pflanzen.

Bei den gelbgefleckten Pflanzen sind die Flecken, wie es schon der Name sagt, gelbgefärbt und die anatomische Untersuchung zeigt, dafs sich in den Zellen derselben zwar Kügelchen gebildet haben, die aber kleiner sind und meistens auch in geringerer Anzahl auftreten, als die in den Zellen der grüngefärbten Pflanzentheile, und aufserdem jede Spur der Chlorophyll-Bildung entbehren, dagegen aber einen gelblichen Anstrich zeigen. Oft findet man jedoch in vielen dieser Zellen der gelbgefärbten Flecken nur einen gelblichen Schleim, die Membranen der Zellen sind jedoch immer ganz ungefärbt.

Auch hier sind wieder mehrere Unterformen dieses krankhaften Zustandes zu unterscheiden, als:

1) Gelbgesprenkelte Pflanzen.

Es sind Pflanzen, die einen ähnlichen Zustand zeigen, wie die weifsgesprenkelten, nur dafs die Flecken gelbgefärbt sind, etwa so wie die Blätter der Aucuba japonica es im normalen Zustande zeigen.

2) Gelbgebänderte Pflanzen.

Ein ähnlicher Zustand als der der weifsgebänderten Pflanzen, und es gibt dergleichen, wie z. B. die Kaiserkrone und die Ananas, wo Blätter mit weifsen und auch mit gelben Streifen vorkommen; ob aber diese beiden Zustände an einem und demselben Individuum vorkommen, ist mir unbekannt und fast möchte ich es bezweifeln, bei der Ananas wenigstens kommt es wohl nicht vor. Man nennt solche Pflanzen mit gelbgestreiften Blättern auch vergoldete Pflanzen im Gegensatze zu den versilberten.

Bei einigen sehr grofsblättrigen Ananas-Spielarten sah ich mehrere Blätter schön gelbgefleckt, was aber bei diesen Pflanzen ganz und gar nicht constant ist, wogegen die Varietäten mit gelbgestreiften Blättern eben so constant sind, wie die mit weifsgebänderten Blättern. Auch hier, ganz wie bei den weifsgebänderten Pflanzen, ist die Unterabtheilung besonders zu beachten, wo auch bei dikotyledonischen Pflanzen die Blätter mit einem goldgelben Rande umfafst werden; doch kenne ich diesen Zustand nur bei Lasiopetalum solanaceum. Es gibt Ananas-Varietäten, deren Blätter mit hellgrün gefärbten Streifen verziert sind; die anatomische Untersuchung zeigt jedoch, dafs diese Streifen eigentlich gelblich gefärbt sind, jedoch nur einen kleinen Theil der Zellenschichten des Blattes eingenommen haben, während die darunter liegenden Zellenschichten ganz natürlich dunkel grüngefärbt sind und durchschimmern, wodurch dann die Streifen hellgrün erscheinen.

3) Gelbsüchtige Pflanzen. Gelbsucht. Icterus.

Dieser Krankheitszustand, scheint mir mit der Flekkenkrankheit zusammenzugehören und sich von der gewöhnlichen Form derselben, nämlich von dem Gesprenkeltsein nur dadurch zu unterscheiden, dafs die Flecken sehr grofs werden und zuweilen sogar ganze Pflanzentheile bedecken, so dafs diese gelbgefärbt auftreten und keine Spur von der grünen Farbe zeigen. Es hat sich diese Krankheit in neuerer Zeit besonders häufig bei den

Cacteen gezeigt und zwar besonders bei den Cereen. Im mindern Grade der Ausbildung erscheinen die gelben Flecken, als mehr oder weniger grofse Ausbreitungen zwischen der grünen Farbe der Stengel, besonders der jungen Aeste, vollständig gelbgefärbt. Mitunter sind die jungen Triebe von dieser Krankheit befallen, welche aus den Stümpfen der abgehauenen Bäume hervorkommen. Die gelbe Farbe tritt hier gleich als solche bei dem jungen Schöfslinge auf und entsteht nicht etwa durch Umwandlung der grüngefärbten Zellensaftkügelchen. Die anatomische Untersuchung, wie auch das übrige Verhalten dieser gelbsüchtigen Pflanzen zeigt, dafs dieser krankhafte Zustand als die höchste Ausbildung der gelben Fleckenkrankheit zu betrachten ist und eine und dieselbe nächste Ursache zum Grunde hat, auch wohl auf eine und dieselbe Weise zu heilen ist.

Pflanzen, die von der Gelbsucht mehr oder weniger stark ergriffen sind, scheinen einen Zustand der Schwäche noch viel deutlicher zu beweisen; man hat mehrfach versucht dergleichen gelbsüchtige Aeste der Cereen zu vermehren, aber vergeblich, denn sie trieben keine Wurzeln. Wenn sich übrigens ein solcher krankhafter Zustand einmal entwickelt hat, so beharrt er zuweilen mit der gröfsten Hartnäckigkeit. Ich habe ein Stämmchen von Cactus triangularis, welches gröfstentheils gelbsüchtig war, fünf Jahre lang beobachtet; ich habe dasselbe drei bis vier Monate lang theils mit reinem Kohlensäure-haltigen Wasser begossen, theils mit unserm gewöhnlichen Selterswasser; ich habe die Pflanze häufig versetzt und mit der besten Erde umgeben, habe die schönste Holzerde obenauf gestreuet, aber die Pflanze blieb immer gelbsüchtig und die Aeste, welche sie trieb, waren es ganz vollkommen. Diese gelbsüchtigen Cacteen vertragen auch nicht die geringsten Grade von Kälte, und so verlor ich meine Pflanze in einer kalten Winternacht, in welcher sie am Fenster stand.

Die Fleckenkrankheit im Allgemeinen scheint auf einen schwächlichen Zustand der davon befallenen Pflanzen hinzudeuten und gewifs kommt bei der Entstehung derselben

sehr viel auf den Zustand des Bodens an, denn man hat beobachtet, dafs Pflanzen, krautartige sowohl als selbst Bäume, deren Blätter damit befallen waren, in Folge von Versetzen, so lange sie noch jung waren, ihr buntes Colorit entweder mit einem Male oder nach und nach ablegten. Burgsdorf*) sah an Buchenpflanzen, die durch Schneckenfrafs um ihre Saamenblätter gekommen und im ersten Winter von den Rehen abgeäst worden waren, dafs sie im Frühjahre zwei weifsfleckige Blätter mit sehr wenig Grün hervorbrachten. Im Folgenden Jahre versetzte er sie in einen bessern Boden; auch hier brachten sie wieder scheckiges Laub; nachdem sich aber die Wurzeln in guter Erde wieder besteckt hatten, wurden der weifsen Flecken auf den Blättern immer weniger und endlich zeigte jeder junge Trieb ganz grüne Blätter. Die Pflanzen hatten aber so sehr gelitten, dafs die Blätter im 4ten Jahre endlich rostig wurden und im Sommer nach einander abfielen. Auch bei Myrten mit gestreiften Blättern sah man, dafs sie in einem guten Boden wieder grün wurden und ebenso sieht man zuweilen, dafs an Sträuchern mit gefleckten Blättern ein einzelner Ast mit vollkommen grünen Blättern erscheint. Gewöhnlich ist jedoch dieser Krankheits-Zustand so constant, dafs er sich nicht nur durch Schnittlinge und durch Pfropfen fortpflanzen läfst, sondern sehr häufig auch durch die Saamen; im letztern Falle gehen aber auch vollkommen grüngefärbte Pflanzen aus Saamen von gefleckten oder gescheckten Gewächsen hervor.

Die Fleckenkrankheit steht offenbar, wie wir gesehen haben, mit einem Zustande von Schwäche der Pflanze im Zusammenhange, obgleich man allerdings sieht, dafs an manchen Pflanzen nur einzelne Aeste von dieser Krankheit ergriffen werden; gewöhnlich breitet sie sich jedoch in solchen Fällen von diesen erkrankten Aesten immer weiter und weiter über die ganze Pflanze aus und eine

---

*) Versuch einer vollständigen Geschichte vorzüglicher Holzarten I. Berlin 1783. p. 47 und 261.

Reihe von Pfropfungsversuchen, welche man an Schnittlingen von gefleckten Pflanzen unternommen hat, scheinen zu beweisen, dafs jener Krankheitszustand durch den herabsteigenden Bildungssaft weiter fortgeführt werden kann.

Obgleich die hiehergehörigen Beobachtungen noch nicht den Grad von Gewifsheit haben, der zur Feststellung einer so wichtigen Thatsache nöthig ist, so will ich sie denn doch aufführen, um besonders auf die Wichtigkeit aufmerksam zu machen, welche mit den Resultaten derselben verbunden ist, und zwar sowohl für die Physiologie als auch für die Gärtnerei.

Wenn ein Zweig des Jasmin's (Jasminum officinale) mit gesprenkelten Blättern auf ein gesundes Stämmchen desselben Jasmin's gepfropft wird, so bekommen auch die übrigen, oberhalb und unterhalb des Pfropfreises sitzenden Zweige gleichfalls gesprenkelte Blätter. Diese Beobachtung soll zuerst 1700 von Wats in Kensington gemacht sein und 1710 ward sie von Fairchild wiederholt.*) Ja Bradley**) erzählt, dafs Fairschild noch mehrere andere Versuche dieser Art angestellt habe, und der Gärtner Greening in Brentfort will gesehen haben, dafs eine Esche auch unterhalb der Impfstelle gestreiftblättrige Schosse trieb, nachdem ihr eine gescheckte Knospe aufgesetzt war, welche aber nicht einmal gefafst hatte. Man hat diese interessanten Beobachtungen lange bestritten und selbst die ausgezeichnetsten Gärtner des vergangenen Jahrhundert's haben dieselben als unrichtig darzustellen gesucht; aber in neuester Zeit sind wiederum bestätigende Beobachtungen der Art bekannt geworden. Noisette hat nach Herrn Turpin***) den Versuch mit dem Jasmin angestellt und ebendasselbe Resultat erhalten, und ganz kürzlich hat man

---

*) S. Patrick Blair, Botanic Essays, London 1719 oder 1720 pag. 383.

**) A general treatise of husbandry and gardening etc. London 1726. Vol. I. p. 282.

***) Mém. sur la greffe.

einen Zweig eines rothblühenden Exemplares von Nerium splendens auf einen Stamm mit weifsen Blumen gepfropft und die Beobachtung gemacht, dafs auch die Aeste unterhalb der Impfungsstelle roth blühten. Th. A. Knight*) hat sogar beobachtet, dafs die Fleckenkrankheit an jungen Weinstöcken entstand, welche aus Saamen durch Bastardbefruchtung hervorgingen, nämlich durch Befruchtung von weifsem Gutedel und weifsem Frontignan durch Alepporeben.

Es scheint mir, dafs aus der Menge der angegebenen Beobachtungen die Ansicht aufzustellen ist, dafs die Flekkenkrankheit auf einen schwächlichen Zustand der davon befallenen Pflanzen hindeutet und also auch durch verschiedene, schwächend einwirkende Ursachen herbeigeführt werden kann; sie ist begleitet mit einer eigenthümlichen Entmischung der Säfte, so dafs diese im Stande sind, die Krankheit auch auf gesunde Individuen fortzutragen, wie es durch die Pfropfungs-Versuche vollständig erwiesen zu sein scheint. Da aber leider noch so viele Zweifel über die Richtigkeit jener Beobachtungen aufgestellt werden, so hat kürzlich (1839) der Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den Preufsischen Staaten eine Preisfrage aufgegeben, welche die Wiederholung derselben verlangt und wir wollen hoffen, dafs die Absichten des Vereins dadurch in Erfüllung gehen möchten und dafs dabei zugleich auf die richtige Erklärung dieser Erscheinung aufmerksam gemacht werden möge, bis dahin aber glaube ich mir folgende Ansicht über diesen Gegenstand bilden zu können.

Es ist eine bekannte Beobachtung, dafs auch an den Stämmen gepfropfter Bäume u. s. w. Adventivknospen erscheinen und zur Entwicklung gelangen, diese aber, haben ihren Ursprung nicht in dem Marke des Stammes, sondern in den Markstrahlen des Splintes, d. h. der jüngsten Holzschichten. Wenn also ein Impfling eine oder mehrere Holzschichten über den Stamm des Subjektes, auf welchen er gepfropft ist, herabgeschickt hat und aus diesem Stamme

*) Transact. of the Linnean Soc. of London. Vol. IX. p. 268.

Adventivknospen hervorbrechen, so gehören diese Knospen eigentlich gar nicht dem Subjekte an, sondern dem Holze des Impflings und müssen also auch mehr oder weniger vollkommen die Natur desselben zeigen. Manche Erscheinungen, welche man bei dem Pfropfen mit Zweigen von gescheckten Pflanzen erhalten hat, lassen indessen noch eine andere Erklärung zu, welcher ich mich übrigens noch mehr anschliefsen möchte, wenn der vorhin von Bradley mitgetheilte Fall mit der Pfropfung der Esche seine Richtigkeit hat. Die aufgesetzte Knospe von einer gescheckten Esche haftete nicht und starb endlich ab, und dennoch entstanden gescheckte Blätter auf dem Subjekte; man kann sich allerdings denken, dafs obgleich die Knospe abfiel dennoch so viel von dem Safte dieser kranken Knospe in die Rinde und den Splint des Subjekt's hineinstieg, dafs dasselbe dadurch angesteckt wurde und nun ebenfalls gescheckte Blätter trug.

Eine Krankheit der Hyacinthen-Zwiebeln, welche mit der Fleckenkrankheit wahrscheinlich im Zusammenhange steht, hat Herr D. C. P. Bouché*) beschrieben. Sie zeigt sich bei uns im Frühjahr. Die Blätter werden krumm, gelbstreifig und sind oft nicht vollkommen ausgebildet; die Krankheit soll den Tod der Zwiebel zur Folge haben. Es hat mir die Gelegenheit gefehlt, diese Krankheit selbst zu beobachten.

4) Wenn die weifse oder gelbe Färbung sich nicht auf Punkte, Flecken und Bänder etc. beschränkt, sondern alle Blätter, zuweilen selbst die jungen Triebe einnimmt, so nennt man diesen Zustand alsdann, welcher nicht mit Ausbleichen Etioilement verwechselt werden darf, Bleichsucht Chlorosis.

III. Buntgefleckte Pflanzen.

Dieser Krankheitszustand zeigt sich an Pflanzen mit festen und lederartigen immergrünenden Blättern. Die Blätter erhalten in mehr oder weniger grofser Anzahl bunt-

---

*) Allgemeine Gartenzeitung von 1837. p. 323.

gefärbte Flecken, welche oftmals sehr regelmäfsig geformt sind und sich nach bestimmten Regeln vergröfsern, den damit befallenen Pflanzen aber immer ein sehr unangenehmes Ansehen geben. Bei verschiedenen Pflanzen verhalten sich diese Flecken mehr oder weniger verschieden, aber selbst wenn sie in sehr grofser Anzahl auf derselben Pflanze vorkommen, kann man den Pflanzen doch gerade kein tieferes Leiden ansehen; sie wachsen wie gewöhnlich, entwickeln normal geformte Blätter und später erst zeigen sich die Flecken.

Bei den Camellien zeigen sich die buntgefleckten Blätter besonders während des Winters, wenn sie etwas kalt gehalten sind, nicht selten. Die Flecken sind Anfangs ziemlich rund und treten besonders an den Rändern in grofser Anzahl auf, vergröfsern sich und schmelzen allmählich zusammen, so dafs oft alle Ränder, 2, 3 bis 4 Linien breit mit einer bunten Einfassung versehen sind und sich aufserdem auch noch in der Fläche des Blattes hie und da einzelne grofse Flecken zeigen. Diese Flecken haben auf der obern Blattfläche eine dunkelbräunliche Einfassung und sind im Innern mehr schmutzig gelbbraun, zuweilen ist der bräunliche Rand noch durch eine helle, gelblichgrüne Zone umschlossen; auf der untern Blattfläche sind die Flecken dagegen fast ganz gleichmäfsig schmutzig-braun gefärbt und zeigen eine geringe Hervorragung über die Blattfläche. Die anatomische Untersuchung zeigte, dafs die Zellen dicht unter der Epidermis der obern Blattfläche in grofser Anzahl mit einem röthlich gefärbten Zellensafte gefüllt sind, die sich bis über die Mitte des Blattparenchym's erstrecken; in der untern Hälfte desselben sind solche roth gefärbten Zellen sehr selten, dagegen treten mitunter kleine Gruppen mit violett gefärbtem Zellensafte auf; andere, dicht daneben liegende, sind im natürlichen Zustande mit grünen Zellensaft-Kügelchen versehen, während die meisten gelb gefärbt sind. Diese gelbe Farbe hat ihren Sitz sowohl in den Membranen dieser Zellen, welche wirklich gelblich gefärbt auftreten, als

auch in den kleinen Kügelchen, welche, mit gelber Farbe versehen, in diesen gelben Zellen vorkommen. Durch diese Mischung von gelben, grünen, rothen und violetten Zellen, welche in grofser Menge über einander liegen und durch die Oberhaut der Blätter durchscheinen, entstehen jene bunten Flecken, und sie beweisen, dafs sich die davon befallene Pflanze in einem sehr kränklichen Zustande befindet, wenngleich sie diesen in ihrem Habitus gerade nicht documentirt. Die Entstehung der gelbgefärbten Zellen ist mit derjenigen der herbstlichen Färbung der Blätter zu vergleichen, indem die anatomische Untersuchung für beide Fälle dieselben Resultate gibt, und das Auftreten eines roth- und violettgefärbten Zellensaftes kommt ebenfalls im Herbste und im Winter vor, wenn sich die Pflanzen in Folge der Einwirkung einer zu niederen Temperatur in einem sehr geschwächten Zustande befinden. Ueber die nächste Ursache des Auftretens dieser Farbestoffe können wir jedoch noch gar keine Vermuthungen aussprechen, indem bis jetzt noch jede Analyse dieser Farbestoffe der Pflanzen fehlt.

Eine ähnliche Krankheit zeigt sich auf den Blättern der prachtvollen Latanien (Fächer-Palmen), welche in den Gewächshäusern auf der Königl. Pfauen-Insel und im Botanischen Garten bei Berlin befindlich sind. Die Krankheit zeigt sich an den ansehnlichen Blättern dieser Pflanzen um die Zeit, wenn sie ungefähr 2jährig werden, und nimmt dann allmählich immer mehr zu, so dafs endlich der gröfste Theil der Blattfläche mit gelb-bräunlichen, mehr oder weniger zusammenhängenden Flecken bedeckt ist; gegen das durchscheinende Licht gehalten, geben diese Flecken dem Blatte ein nicht übles Ansehen, aber im Allgemeinen wird die Schönheit dieser Pracht-Pflanzen durch jene Flecken sehr beeinträchtigt. Die Flecken treten zuerst sehr zerstreut auf der Fläche des Blattes auf, sind anfangs rund und bestehen in einem braunen Fleckchen in der Mitte, welches von einem Rande eingefafst wird, der, gegen das Licht gehalten, ziemlich goldgelb erscheint. Diese gefärb-

ten Stellen vergröfsern sich allmählich, bald indem ein anderes Fleckchen sich seitlich ansetzt, bald durch unmittelbare Ausbreitung des ersten Flecken's. Sehr oft sieht man, dafs diese Ausdehnung der gelbbraun gefärbten Stellen in Form von Kreislinien erfolgt, welche sich concentrisch um den ursprünglichen Flecken legen, so dafs stets eine gewisse Regelmäfsigkeit in der Vertheilung der gelben und der braunen Stellen in diesen Flecken stattfindet. Gewöhnlich gelangen sie bis zu einer Ausdehnung von 3, 4 bis 5 Linien im Durchmesser und dann fliefsen sie mit andern, daneben liegenden Flecken zusammen, wobei alle Regelmäfsigkeit in der Vertheilung der verschiedenen Farben schwindet.

Die mikroskopische Untersuchung dieser Flecken zeigt, dafs die durch Chlorophyll grüngefärbten festen Substanzen des Zellen-Inhalt's theils eine gelbliche Färbung angenommen haben, theils auch in andere Formen eingegangen sind. So sieht man in den rein gelben Flecken in jeder einzelnen Zelle nur ein einzelnes Kügelchen von verhältnifsmäfsig bedeutender Gröfse, welches schön gelb gefärbt ist, sich jedoch weder in Wasser noch in Aether auflöst oder entfärbt. In den braunen Flecken sieht man ebenfalls in jeder Zelle nur ein einzelnes grofses, gelbbräunlich gefärbtes Kügelchen, aber ganz gewöhnlich haben hier auch die Zellenmembranen, ja selbst die Wände der Baströhren, eine helle, gelb-bräunliche Färbung angenommen, welche, da diese Zellen in grofsen Massen über einander liegen, dem unbewaffneten Auge braun erscheinen.

Es fragt sich, wofür die Flecken auf den genannten Palmen zu halten sind? Unsere Latanien in den Königl. Gärten zeigen dieselben schon seit 8—9 Jahren, ohne dafs man sagen kann, dafs die Pflanzen dabei leidend seien. Die Flecken, welche einmal entstanden sind, verlieren sich nie wieder, doch werden manche der alten 4jährigen Blätter mitunter stärker gefleckt, als die übrigen gleich alten Blätter, woraus man vielleicht schliefsen könnte, dafs die Behandlung hierauf von Einflufs sei, obgleich man diese so aus-

gezeichnet schönen Gewächse gewifs mit aller nur möglichen Sorgfalt cultivirt. Mir scheint es, dafs Lichtmangel die Ursache ist, welche die bunten Flecken auf den genannten Palmen-Blättern, so wie auf andern lederartigen Blättern, in so grofser Anzahl herbeiführt, dafs das Ansehen der Pflanze dadurch ganz entstellt wird. Indessen sind diese Flecken weiter von keiner grofsen Bedeutung für den Gesundheits-Zustand der Pflanze; sie befallen nur die alten Blätter, welche meistens schon mehrere Jahre zählen, und bei andern Pflanzen, z. B. bei den Pandanen, werden gerade nur die äufsersten herabhängenden Enden von sehr alten Blättern mit ähnlichen Flecken bedeckt. Das Auftreten dieser Flecken hat in Bezug auf die Veränderung in der Organisation und in dem Wechsel der bestehenden Farben die gröfste Aehnlichkeit mit dem Auftreten der herbstlichen Färbung solcher festen, lederartigen Blätter. Bei den zarten Blättern geht die herbstliche Färbung schnell vorüber; man achtet auch nicht viel darauf, indem die Blätter abfallen. Bei den festen immergrünenden, welche oft viele Jahre an der Pflanze sitzen bleiben, geht diese, wenn ich so sagen darf, herbstliche Färbung langsam vor sich und die Blätter können noch lange sitzen bleiben, wenn sie auch schon gröfstentheils für die Ausübung ihrer wahren Funktion abgestorben sind. In sofern halte ich das Auftreten der bunten Flecken auf den festen und immergrünenden Blättern für eine naturgemäfse Erscheinung: es ist die Farben-Veränderung der Blätter vor ihrem Abfallen; doch glaube ich, dafs dieses durch Leitung des Einflusses der äufsern Verhältnisse befördert und auch zum Theil auf einige Zeit zurückgehalten werden kann. Zwar haben die Blätter der Palmen auch in ihrem Vaterlande mehr oder weniger bunte Flecken, doch trifft dieses immer nur die alten Blätter, und es gibt bekanntlich nur wenige Pflanzen, welche in Hinsicht des Alters ihrer Blätter die Palmen übertreffen. Bis jetzt behandelt man alle Palmen in unsern Gewächshäusern ziemlich nach einem Schnitte, während das Klima, in welchem sie vorkommen, gar sehr verschieden ist. Die Lata-

nien, wie überhaupt die meisten Fächer-Palmen, verlangen aber ein sehr heifses und feuchtes Klima, und wenn man ihnen dieses nicht in dem Grade geben kann, wie es in der Natur jener Gegenden vorkommt, woselbst sie ihr Vaterland haben, so werden ihre Blätter früher entfärbt werden, wenngleich sie defshalb auch noch nicht abfallen, indem die Vegetation in diesen künstlich gezogenen Pflanzen überhaupt viel langsamer vor sich geht.

Schliefslich ist noch zu bemerken, dafs sich die Blätter immergrünender Pflanzen mitunter entfärben, und meistens mehr oder weniger ausgebreitet gelb werden, was aber zugleich mit dem Auftreten vollkommen abgestorbener Stellen begleitet ist, ein Zustand, der auf eine Krankheit des Gewächses schliefsen läfst und mit der bunten Färbung der Blätter nicht zu verwechseln ist. Von diesem Gegenstande haben wir schon bei Gelegenheit der Brandflecken gesprochen.

XV. Die Ringelkrankheit, Ringsucht, Ringelsucht, das Feuer, Hyacinthen-Pest.

Unter diesen verschiedenen Namen begreifen wir eine sehr verheerende Krankheit der Hyacinthen-Zwiebeln, welche sich in rostfarbenen Flecken zeigt, die zuerst einzelne Theile der Zwiebelscheibe ergreifen und sich von hier aus über einzelne oder über mehrere Schuppen von Unten nach Oben verbreiten. Ist die Krankheit weiter vorgeschritten, so findet man den gröfsten Theil der Zwiebelscheibe davon ergriffen, die Ersatzknospe zerstört und selbst grofse Parthieen der Schuppen von der Basis bis zu dem Zwiebelhalse mehr oder weniger vollständig rostfarben oder schon ganz zerstört. Die äufsern Zwiebelschuppen sind dabei von ganz gesundem Ansehen und an ausgenommenen trocknen Zwiebeln erkennt man diese Krankheit nur dadurch, dafs sich der Zwiebelhals oder die Zwiebelscheibe mehr oder weniger leicht eindrücken lassen. Dieses findet aber nur alsdann statt, wenn die Krankheit schon in sehr hohem Grade die Zwiebel ergriffen und im Innern grofse

Zerstörungen veranlafst hat. In geringerem Grade möchte es schwer, ja selbst unmöglich sein, die Krankheit schon an trocknen Zwiebeln zu erkennen. Sind dergleichen erkrankte Zwiebeln gepflanzt, welche man vorher noch nicht als solche hatte erkennen können, so zeichnen sich die Blätter derselben sehr bald von denen der danebenstehenden gesunden Zwiebeln aus und zwar, wie ein erfahrner Praktiker*) sagt: durch eine gelbe oder doch ungewöhnliche Farbe der Blätter, und durch ungleiche Höhe derselben, oder es sind auch alle Blätter kleiner als die andrer Zwiebeln von gleicher Sorte. Ist die Krankheit schon weit ausgebreitet, so erscheinen die Blätter unregelmäfsig, oft spiralig gekrümmt und der Blumenstiel fault in der Tiefe ab, indem er wie ausgedreht erscheint.

Ich habe die Krankheit in mehreren Gärten beobachtet und gefunden, dafs sie sich besonders stark gegen Ende der Blüthezeit entwickelte, wobei dann die Blätter vielfach unregelmäfsig gekrümmt wurden und sich oft sehr leicht von ihren Zwiebelschuppen trennen liefsen, indem die Basen der Blattstiele abgefault waren. Mitunter wurden die Blätter auch gelb, ehe sie abgefault waren, schrumpften zusammen und vergingen endlich ganz; nirgend zeigte sich indessen eine Spur von einem Pilze, welcher diese Destructionen hätte verursachen können. Nimmt man diese stark erkrankten Zwiebeln aus der Erde, so findet man die Blattstiele am Zwiebelhalse entweder sämmtlich abgefault oder, was gewöhnlich ist, so weich, dafs die Blätter sogleich umfallen. Schneidet man nun an diesen kranken Zwiebeln den Wurzelhals durch horizontale Schnitte ab, so wird man eine oder mehrere Schuppen von einer gelbbraunen Farbe und einer weichen, breiigen Substanz finden, und diese ringförmigen, braunen Flecken, welche die Verderbnifs der Schuppen anzeigen, haben die

---

*) S. Bayer, die morgenländische Hyacinthe etc. In den Verhandlungen des Gartenbau-Vereins für Hannover. 1. Heft. pag. 119. Hannover 1833.

Veranlassung zu dem Namen der Ringelkrankheit gegeben. Spaltet man die Zwiebel der Länge nach, so findet man, besonders wenn die Krankheit noch in der ersten Entwicklung ist, nur einzelne gelbe Flecken, welche die Zwiebelscheibe ergriffen haben und sich allmählich auch auf die Schuppen verbreiten; dieser Zustand mag es wohl vorzüglich gewesen sein, welcher den Namen: das Feuer veranlafst hat, der in Holland für diese Krankheit ebenfalls gebräuchlich sein soll. Mitunter zieht sich die Krankheit (d. h. die gelben Flecken) von der Scheibe der Zwiebel auf die Oberfläche der einzelnen Schuppen von Unten nach Oben hinaus, und dann geht sogleich das dazu gehörige Blatt verloren.

Die braunen Flecken, welche hier als Krankheit bezeichnet sind, entstehen durch ein Absterben und eine verjauchende Verderbnifs des Gewebes der davon ergriffenen Theile; es ist dieses offenbar der Ausgang der Krankheit, welche sich zuerst darstellt in einer Auflösung der Stärkekügelchen der ergriffenen Zellen. Die Stärkekügelchen verschwinden und es treten dafür kleine, selbstbewegliche Partikelchen in unendlicher Zahl im Zellensafte einer jeden Zelle auf, wie wenn die Stärke in Gummi umgewandelt wäre, was aber wohl nicht der Fall ist, indem diese erkrankten Theile keinen so klebrigen Saft enthalten, wie es sonst der Fall zu sein pflegt. Bald darauf wird der ganze Inhalt und auch die Membran dieser Zellen gelbbräunlich gefärbt und diese Farbe wird immer dunkler bis eine vollständige Auflösung oder Verrottung des erkrankten Gewebes erfolgt, und dieses ist es dann, was die braunen Flecken bildet, von denen vorher die Rede war. Durch das Verrotten und durch die Verjauchung des Zellengewebes entstehen Höhlen in der Zwiebelscheibe wie auch in der festen Masse der Zwiebelschuppen. Diese Höhlen werden mehr oder weniger grofs und fressen sich oft schlängelnd, aber stets sehr unregelmäfsig, bis zu den Knospen und bis zur Basis des Blüthenstieles durch. Die Zwiebelschuppen, welche dem Schafte zunächst stehen,

faulen auf eben dieselbe Weise, und so endet es allmählich, indem von Innen heraus ein grofser Theil der Zwiebel verjaucht. Die faule Masse ist gelbbräunlich, voller Vibrionen, Milben, und sehr oft kommen dann auch noch Maden hinzu.

Die Ursachen dieser Krankheit sind eben so wenig mit Bestimmtheit anzugeben, als dieses bei den meisten übrigen Krankheiten der Pflanzen der Fall war. Die Ringelkrankheit ergreift jedoch nur sehr stark getriebene Zwiebeln; Zwiebeln deren Blätter fast so breit wie die der Tulpen waren, wurden in grofser Anzahl von dieser Krankheit befallen, und kommt die Krankheit auf einem Hyacinthen-Beete vor, so ergreift sie nicht etwa eine einzelne Zwiebel, sondern man sieht meistentheils, dafs rings herum fast alle Zwiebeln leiden. So möchte man denn wohl veranlafst werden, zu glauben, dafs diese Krankheit durch zu übermäfsige und vielleicht auch durch unzweckmäfsige Düngüng hervorgerufen werde. Man glaubt auch, dafs ungünstige Witterung die Krankheit veranlasse; doch sah ich sie sowohl in einem warmen und trocknen, als auch in einem feuchten und kalten Frühlinge erscheinen, und die Krankheit geht, wie ich glaube, fast immer von der Zwiebelscheibe oder deren nächsten Umgegend aus.

Am entschiedensten zeigte sich jedoch diese Krankheit, wie Herr D. C. P. Bouché*) beobachtet hat, erst im Oktober, und es sei daher gut, wenn man die Zwiebeln nochmals kurz vor dem Einlegen mustere. Auch hat man schon versucht, die Zwiebeln früher zu pflanzen, um der Ausbildung des Uebels zuvorzukommen; doch solche früh bepflanzte Beete enthielten im Frühjahre oftmals noch mehr kranke Zwiebeln. Bei der Untersuchung der trocknen Zwiebeln durch Abschneiden des Halses mit einem scharfen Messer wird man an solchen erkrankten Zwiebeln oftmals nur einzelne bräunliche Flecken finden, welche aber gröfser werden, wenn man tiefer kommt.

---

*) Allgemeine Gartenzeitung von Otto und Dietrich 1837. p. 322.

Eine zu üppige Kultur, veranlafst durch anhaltend starke Düngung, kann jedoch eine Ueberreizung der Gewebe veranlassen, welche dem Bildungsprozefse vorstehen, und in Folge dieser tritt dann das Absterben ein, welches sich zuerst durch Zersetzung der Stärke und dann durch völligen Tod der Säfte und des Gewebes manifestirt.

Die Ringelkrankheit gehört zu den gefährlichsten und unheilbarsten Krankheiten, denn die davon ergriffenen Theile können nicht mehr gerettet werden. Einige Praktiker schlagen das Ausschneiden des erkrankten Theiles vor, was jedoch schwerlich angeht, wenn die Krankheit einen grofsen Theil der Zwiebelscheibe zerstört hat. Die meisten Gärtner werfen die erkrankten Zwiebeln sogleich fort, und nur bei kostbaren und seltenen versucht man es, alles Krankhafte auszuschneiden und es gelingt dann auch zuweilen, dafs man von den eingepflanzten Zwiebelstücken Brutzwiebeln erhält und so wenigstens die Sorte rettet. Man erhält jedoch, wie Herr Schneevoogt*) zu Harlem sagt, von solcher, der kranken, sterbenden Mutter künstlich abgezwungenen Brut auch nur kränkliche und schwächliche Nachkommen; er wolle daher auch Niemandem rathen, so etwas zu thun, wenn ihm an der Erhaltung der Sorte nicht gar sehr viel gelegen sei. Herr Bayer (a. a. O. p. 120) schlägt dagegen vor, wenn solche Zwiebeln noch hart sind, flache Kreuzschnitte über den Zwiebelboden derselben zu machen und sie auf ein besonderes Beet, zwei Zoll tief, mit dem Halse nach Unten gerichtet, wieder einzupflanzen. Diese verkehrte Einpflanzung gewähre den Vortheil, dafs die durch Fäulnifs entstehende Flüssigkeit der Mutterzwiebeln sich nach unten entfernen und daher weniger nachtheilig für die jungen Brutzwiebeln werden könne.

Ansteckend ist die Ringelkrankheit wohl sicherlich nicht und wer seine Zwiebeln nicht zu stark treibt,

*) Etwas über den weifsen Rotz und die Ringelkrankheit der Hyacinthen. — Verhandlungen des K. Preufs. Gartenbau-Vereins X. p. 260. Berlin 1834.

wird von dieser Krankheit auch wohl wenig Schaden zu erdulden haben. An erkrankten Zwiebeln möchte überhaupt wohl wenig für ihre Heilung zu thun sein; die Verhütung der Entstehung derselben wird aber wohl durch einen sehr wenig gedüngten, mehr sandigen Boden bezweckt werden können.

XVI. Der Brand, Mortificatio. Sphacelus und Necrosis.

Der Brand besteht bei den Pflanzen, wie bei den Thieren, in einem vollkommenen Absterben der davon ergriffenen Pflanzentheile; alle Aeufserungen des Lebens hören in brandig gewordenen Theilen auf und die Substanz derselben verwest.

Der Brand, von welchem hier die Rede ist, darf nicht verwechselt werden mit der Brandbildung im Getreide, welche durch eigenthümliche parasitische Gewächse dargestellt wird und von welcher früher unter dem Namen der Brand-Pilze die Rede war. Es ist ein Uebelstand, dafs unter einem und demselben Namen so verschiedenartige Krankheiten, wie der Brand im Getreide und der Brand durch Absterben der davon ergriffenen Theile, bezeichnet werden, und es wird nicht leicht fallen, allmählich diese Namen zu verändern. Die parasitischen Gewächse, welche wir früher unter dem Namen der Brand-Pilze kennen gelernt haben, treten mit schwarzer Farbe auf, und da ihr Erscheinen zugleich mit Zerstörung der von ihnen befallenen Theile verbunden ist, so glaubte man in dieser Krankheit den Brand am thierischen Körper, der ebenfalls mit Zerstörung und in Begleitung einer braunschwarzen Farbe auftritt, wiedererkennen zu können; dieser Vergleich ist indessen ganz unpassend, obgleich die Benennung: Brand für diese Krankheit sehr allgemein eingebürgert ist.

Schon in früheren Werken, welche über die Krankheiten der Pflanzen handeln, ist von Brandflecken, von feuchtem und von trocknem Brande u. s. w. die Rede,

womit man verschiedenartige Zustände bezeichnete, welche in diesem Capitel Gegenstand der Betrachtung werden sollen. Der Brand, Mortificatio ist eigentlich keine eigenthümliche Krankheit, sondern er ist, ebenso wie bei den Thieren, nur derjenige Zustand des Ausganges der Krankheit, welcher sich durch gänzliches Absterben des erkrankten Theiles charakterisirt; er ist leider immer der schlimmste Ausgang einer Krankheit und an eine Heilung der brandig gewordenen Substanz ist gar nicht zu denken; wohl aber kann derselbe entfernt werden und die davon ergriffene Pflanze bleibt, mit Verlust der abgestorbenen Theile, zurück und erlangt sogar sehr oft wieder ihre vollkommene Gesundheit.

Da der Brand seinem Wesen, wie seiner Form nach bei den Pflanzen ganz in derselben Art auftritt, wie bei dem Menschen, und da alle diese Zustände des erkrankten thierischen Körpers auf das genaueste untersucht und die Begriffe hierüber streng bestimmt sind, so wird es auch unumgänglich nöthig sein, dafs wir, so viel dieses nur immer möglich ist, für die gleichartigen krankhaften Zustände auch gleiche Begriffe einführen.

Man unterscheidet den Brand, nach dem Grade seiner Ausbildung, in Gangraena und in Sphacelus. Bei Gangraena ist noch, wenn man sich kurz ausdrücken darf, einiges Leben in dem brandiggewordenen Theile, bei Sphacelus dagegen ist ein vollständiges Absterben und Verwesen desselben eingetreten. Der wahre Brand wird wiederum in den feuchten und in den trockenen Brand unterschieden und nach dieser Eintheilung wollen wir diese Zustände der erkrankten Pflanzen näher zu schildern suchen.

1. Der feuchte Brand, Sphacelus humidus seu Putrificatio maligna.

Der feuchte Brand oder die Putrification ergreift die saftigen und weichen Gewächse, welche reich an Säften sind. Er befällt einzelne Theile der Gewächse und ist, je nachdem diese Theile zum Bestehen der Pflanzen mehr

oder weniger wichtig sind, auch mehr oder weniger tödtlich für dieselben. Der feuchte Brand äufsert sich in einer Verjauchung der erkrankten Theile und ist von einem höchst unangenehmen, penetranten Geruche begleitet, wobei zugleich die entstandene Jauche eine bräunliche bis braunschwarze Färbung annimmt.

Des feuchten Brandes ist schon in mehreren Schriften gedacht worden und meistens bezeichnete man ihn mit Gangraena. Nach Willdenow befällt der feuchte Brand nur immer einzelne Theile und besteht in einem Feucht- und Weichwerden einzelner Pflanzentheile, die zuletzt in eine faule Jauche übergehen. Eine nähere Beschreibung dieses Zustandes haben wir in einer Abhandlung von Jos. Decerfz*) erhalten, worin derselbe ebenfalls mit dem Namen Gangrène bezeichnet ist, obgleich er in einer sehr vollständigen Putrification besteht und eine Heilung der putrificirten Theile nicht mehr möglich ist.

Decerfz beobachtete die Putrification an Balsaminen-Pflanzen und machte sogar sehr interessante Versuche über die Uebertragung dieser Krankheit auf gesunde Pflanzen. Bei den Balsaminen zeigte sich die Krankheit in folgender Weise: Die Blüthen verloren ihren lebhaften Glanz, die Blätter wurden gelblich und der Stengel, welcher bis einige Tage vorher kräftig aufrecht stand, fiel vollkommen um und die Pflanze war sehr bald todt. Bei näherer Untersuchung zeigte sich etwa vier Finger breit über dem Wurzelhalse ein mifsfarbiger Ring von etwa zwei Centimeter Breite. Der Stengel hatte in dieser Gegend eine leichte ringförmige Anschwellung und kleine Risse, aus welchen sich eine bräunliche Feuchtigkeit ergofs, welche auch die gesunden Theile des Stengels excoriirte. Die ganze mifsfarbige Zone des Stengels ging in Putrification über und hauchte einen höchst stinkenden Geruch aus.

Decerfz stellte hierauf Versuche an, ob sich diese

---

*) Mém. sur le Gangrène des végétaux. — Journal de Botanique, réd. p. une Soc. des Botanistes I. pag. 212. 1808.

tödtliche Krankheit durch Einimpfung der stinkenden Jauche fortpflanzen lassen würde und diese gaben ein sehr interessantes Resultat. Decerfz tauchte einen scharf zugespitzten hölzernen Stab in die stinkende Jauche und verletzte damit eine andere kräftige Balsaminen-Pflanze. Schon am andern Morgen zeigte sich an der verletzten Stelle ein livider Flecken von der Breite eines Centime's; derselbe nahm rasch an Ausdehnung zu und in 4 Tagen war fast die ganze Pflanze putrificirt. Dergleichen krautartige Pflanzen, wie Impatiens Balsamina, die spanische Kresse (Tropaeolum majus), der Sallat (Lactuca satica), Sonchus oleraceus und Chelidonium majus starben stets 4 — 5 Tage nach der Einimpfung der Jauche ab. Andere Gewächse mit mehr holzigem Stengel, wie Tagetes erecta, Aster chinensis, Solidago virga-aurea und Erigeron canadense, wurden zwar ebenfalls durch Einimpfung der Jauche angesteckt, aber die Pflanzen wurden dadurch nicht ganz zerstört, sondern verloren zuweilen nur die geimpften Aeste und erholten sich nach einiger Zeit wieder. Endlich geschah die Inoculation auch noch bei Holzpflanzen, aber gänzlich ohne Erfolg; wahrscheinlich ward hier die Jauche in das Holz gebracht, wo natürlich die Krankheit nicht erregt werden konnte.

Der feuchte Brand oder die Putrification kommt an saftigen Pflanzen gar nicht so selten vor, wie dieses in grofsen Garten-Anlagen bekannt genug ist; bei fleischigen Gewächsen, wie bei Melocacten und Mammillarien, werden mitunter schöne und grofse Stöcke in wenigen Tagen vollkommen zerstört. Bei den Cacteen tritt die Putrification in dem saftigen Gewebe des Stammes auf, die Pflanze bleibt zurück, nimmt ein gelbgrünes Ansehen an, zeigt auf der Oberfläche einzelne Pusteln, welche aufbrechen und die übelriechende, bräunliche Jauche enthalten, die schon im Innern der Pflanze einen grofsen Theil des Gewebes zerstört hat.

Die Ursachen, welche diesen Brand herbeiführen, sucht man in einem zu fetten und zu feuchten Boden, doch die

Natur der Krankheit, aus welcher dieser Brand hervorgeht, kennen wir noch nicht, es scheint jedoch, dafs es ein üppig vegetirender Zustand ist, in welchem sich eine Art von Wassersucht entwickelt.

Befällt die Putrification nur einzelne, leicht entbehrliche Theile, so kann die Pflanze durch frühzeitiges Abschneiden des brandigen Theiles gerettet werden, hat sich aber erst ein Theil der Jauche durch die zerstörten Spiralröhren u. s. w. weiter in der Pflanze verbreitet, so wird dieselbe, wenn es eine krautartige ist, schwerlich noch zu retten sein.

2. Der trockne Brand, Sphacelus siccus seu Mumificatio et Necrosis.

Der trockene Brand befällt die weniger saftreichen Theile der Pflanzen und zeigt sich in einem Absterben und Vertrocknen oder Mumificiren derselben, welches mit dem Auftreten einer braunen und selbst einer schwarzen Farbe begleitet ist. Je nach der Natur der Theile, welche vom trocknen Brande ergriffen werden, ist dieser auch sehr verschieden und kann selbst durch die verschiedenartigsten entfernten Ursachen herbeigeführt werden. Die wichtigsten Differenzen des trocknen Brandes zeigen sich in folgenden 2 Formen:

1. Der trockne Brand des Holzkörpers. Necrosis.

Mit Necrosis bezeichnet man bei den Thieren den trocknen Brand der festen Theile des Körpers, als der Knochen und Knorpel, und wenngleich der Holzkörper der Pflanzen in seinem Wesen keinesweges mit dem Knochen-Gerüste der Thiere verglichen werden darf, so glaube ich dennoch, diese Benennung für den trocknen Brand dieser festen Theile der Pflanzen in Vorschlag bringen zu dürfen, da er, wie es mir scheint, noch immer der zweckmäfsigste ist und dieser Zustand des Holzkörpers schon vielfach mit den verschiedenartigsten Namen belegt wurde.

Der necrotische Holzkörper, d. h. der Holzkörper, der durch trocknen Brand abgestorben ist, zeigt sich als eine trokkene, leichte, zerreibliche, weifse, gelbliche, bräunliche, röthliche oder selbst braunschwärzliche Masse, die sich oftmals eine Reihe von Jahren erhält und eingeschlossen von gesunden Holzschichten auftritt, oder endlich in eine bräunlichschwarze Substanz zerfällt und dann die sogenannte Holzerde liefert. Da der trockne Brand des Holzkörpers am häufigsten in den Stämmen der Bäume auftritt, so hat man diesen Zustand mit dem Namen der Stammfäule, Kernfäule oder Kernfäulnifs belegt; jenachdem aber die Farbe des necrotischen Holzkörpers beschaffen ist, hat man diesen Zustand mit dem Namen der Weifsfäule und der Rothfäule belegt, doch alle diese, mit so verschiedenen Namen belegten Zustände bestehen in einer Necrose des Holzkörpers.

Bei den Nadelhölzern nimmt das necrotische Holz eine röthliche Farbe an; da diese Bäume den gröfsten Schatz unserer Waldungen ausmachen, so hat man auch an ihnen die krankhaften Zustände vielfach untersucht und genau mit Namen bezeichnet. Bekommt der Holzkörper in den Stämmen der Nadelhölzer, z. B. bei unsern Fichten und Kiefern, an dieser oder jener Stelle eine rothe Farbe, so nennt man dergleichen Bäume rothseitig, geht die Verderbnifs jedoch weiter fort, so nennt man den Zustand die Rothfäule und wird das röthliche Holz dabei brüchig oder bröcklich, so nennt es der Forstmann rothbrüchig.

Hat der Brand nur die innersten, um das Mark herumgelagerten Holzmassen ergriffen, so nennt man diesen Zustand die Kernfäulnifs und die davon befallenen Stämme heifsen kernfaul.

Unsere Bäume mit weifsem Holze zeigen, wenn sie vom trocknen Brande ergriffen werden, die Weifsfäule des Holzkörpers, wie dieses z. B. bei den Weiden, den Linden u. s. w. ausgezeichnet schön zu sehen ist. Bei andern Bäumen finden sich jedoch zwischen der weifsen

Farbe der Weifsfäule und der rothen Farbe der Rothfäule bei den Coniferen eine Menge von Abstufungen in der Farbe des necrotisch gewordenen Holzes und selbst in einem und demselben Baume, z. B. bei den Buchen, kann man das kernfaul gewordene Holz von gelber, brauner und selbst von braunschwärzlicher Farbe beobachten.

Fast in allen Schriften findet man die Stammfäule, Kernfäule u. s. w. als besondere Krankheitsformen aufgeführt; wohin sie aber offenbar nicht mehr gehören, denn die damit bezeichneten Zustände des Holzkörpers sind nur verschiedene Formen des, durch trocknen Brand oder Nekrose abgestorbenen Holzes, und eine Heilung oder Wiederherstellung desselben in einen gesunden Zustand ist nicht mehr möglich. Ebenso unrichtig sind die Bezeichnungen dieser Zustände durch Fäulnifs, denn der Prozefs, durch welchen das gesunde Holz in jene trockne und leicht zerreibliche Masse umgewandelt wird, ist gar sehr verschieden von einer wahren Fäulnifs. Indessen ist auch nicht zu läugnen, dafs gar häufig dergleichen kernfaules Holz durch wirkliche Verjauchung zerstört wird; dieses ist aber rein zufällig und hängt ganz von der Feuchtigkeit ab, welche auf irgend einem Wege zu dem nekrotischen Holze gelangte.

Als Ursachen, welche die Nekrose des Holzkörpers herbeiführen, haben wir vor Allem das hohe Alter zu betrachten. Wir sehen, dafs die Bäume unserer Wälder nicht alle ein gleich hohes Alter erreichen; wir sehen, dafs sie nicht gleichmäfsig schnell wachsen, sondern die einen entwickeln sich langsamer, die andern schneller und gewöhnlich pflegt das Alter oder die Lebensdauer der Bäume mit der Zeit, in welcher sie sich ausbilden, im geraden Verhältnisse zu stehen, d. h. die Lebensdauer der Bäume ist gewöhnlich um so kürzer, je schneller sie wachsen, wie man dieses besonders bei den Weiden, den Nadelhölzern, den Pappeln u. s. w. sehen kann; dagegen ist die Lebensdauer um so länger, je langsamer die Bäume wachsen, wie z. B. bei den Eichen. Im Allgemeinen kann man

von unsern Waldbäumen, welche in dieser Hinsicht vielfach beobachtet sind, sagen, dafs jede Baumart ihr gewisses Alter erreicht, bis zu welchem sie beständig zunimmt; über dieses Alter hinaus hört das kräftige Wachsen auf, und wenn auch ein solcher Baum noch eine Reihe von Jahren junge Zweige entwickelt und grünt, so ist doch eine Zunahme des Stammes in die Dicke kaum bemerkbar, er bekommt viele trockene Aeste, die Rinde fängt an stark zu reifsen, ganze Strecken derselben entfärben sich, fallen ab und das Holz im Innern des Stammes und der Aeste fängt an abzusterben. Da die innersten Holzlagen zugleich die ältesten sind, so sterben diese zuerst ab und von ihnen aus erstreckt sich dann die Nekrose allmählich auf die zunächst folgenden Jahresringe, so dafs sich endlich fast der ganze Holzkörper, von dem Marke bis zur Rinde, in jene leichtzerreibliche morsche Substanz umwandelt und dann den Tod des ganzen Baumes zur Folge hat. Hat sich die Kernfäule schon in einem bedeutenden Grade ausgebildet und kommt sie an irgend einem Theile des Stammes, was gewöhnlich am Fufse des Baumes der Fall zu sein pflegt, bis in die Nähe der Rinde, so fängt diese an aufzureifsen, bedeckt sich mit verschiedenartigen Pilzbildungen, besonders mit Telephoren und Tremellen, fällt endlich ab und die nekrotisch gewordene Holzmasse tritt an die Oberfläche, wo sie dann durch die Einflüsse der Witterung sehr bald zu verrotten beginnt, sich zuletzt in die bekannte bräunliche Holzerde umwandelt und im Innern des Stammes eine Höhle zurückläfst. Wer hat nicht an alten Weidenstämmen, an Buchen und Eichen dergleichen Fälle gesehen? Die Weidenstämme sind häufig so stark ausgehöhlt und die Fläche der Höhle ist noch so stark mit jenem abgestorbenen, sogenannten Zunderholze bekleidet, dafs man kaum begreift, wie sich dergleichen Bäume noch am Leben erhalten können. Die Beobachtung lehrt, dafs in allen solchen Fällen die äufsern Holzschichten, und wenn auch nur auf der einen Hälfte des Stammes, gesund sind und dafs durch diese die Ernährung des

Ganzen bewirkt wird; bei den Weiden sieht man aber auch noch aufserdem, dafs das kernfaule morsche Holz gar häufig mit einer grofsen Anzahl von Wurzeln durchzogen ist, die sich von der Basis der gesunden Aeste und zwar im Innern der Holzmasse entwickelt haben, und aus dem Zunderholze Nahrung ausziehen. Das kernfaule Holz ist um die Zeit, wenn sich dergleichen Wurzeln in demselben verbreiten, schon sehr morsch und leicht zu zerreiben, daher denn auch die Wurzelspitzen mit Leichtigkeit in dasselbe eindringen können.

Das kernfaule Holz der Weiden und der Buchen ist oft in grofsen Massen zu gewinnen; das der Weiden ist von schöner, weifsgelblicher Farbe und verbreitet häufig einen angenehmen Veilchen-Geruch, das der Buchen ist mehr braun, leuchtet des Nachts und eignet sich ganz besonders gut zum Zündmaterial, daher es auch wohl Buchenzunder genannt wird. Nach Herrn Th. Hartig*) findet man den Buchenzunder in knotigen Erhabenheiten der Rinde alter Buchenstämme, am häufigsten in abgehauenen oder abgebrochenen, später überwallten Aesten, und zwar als eine gelbliche oder bräunliche schwammige Masse, welche in cylindrischen Stücken, zuweilen von mehreren Fufsen Länge und 6—8 Zoll Durchmesser, das Innere des Astes bis zur Splintschicht ausfüllt und sich mehr oder weniger tief in das Holz des Stammes hineinzieht. Diese Bildung des sogenannten verborgenen Schwammes, des Astpilzes oder der Astfäule fand Herr Hartig jedoch nicht nur bei der Rothbuche, sondern auch bei Eichen, Birken, Kiefern und selbst in einigen Obstbäumen.

In der vorhin genannten Schrift hat Herr Hartig, wie es schon der Titel sagt, zu zeigen gesucht, dafs sich die Zellenmasse des Coniferen-Holzes in Pilz- und Schwamm-

---

*) Ueber die Verwandlung der polykotyledonischen Pflanzenzelle in Pilz- und Schwamm-Gebilde und der daraus hervorgehenden sogenannten Fäulnifs des Holzes. Mit 2 Kupfertafeln. Berlin 1833. pag. 19.

Gebilde umwandele und dafs daraus derjenige Zustand desselben hervorgehe, welcher fälschlich unter der Fäulnifs des Holzes verstanden wird. Die Beobachtungen, von welchen Herr Hartig ausging, sind gewifs sehr allgemein bekannt gewesen. Es findet sich nämlich in dem kernfaulen Holze der Bäume in mehr oder weniger grofsen Massen ein schimmelartiges Gewebe, welches jene morsche Holzmasse nach den verschiedensten Richtungen hin durchzieht und gar häufig um so ausgebildeter auftritt, je mürber und lockerer das nekrotische Holz wird. Dieses schimmelartige Gewebe hält Herr Hartig für selbstständige Pilzformen, welche nicht mit dem Thallus der höheren Pilze zu verwechseln seien und gibt ihm den Namen: Nachtfaser, Nyctomyces, der wenigstens so lange beibehalten werden solle, bis ein besserer gegeben sein würde.

Diese Pilzbildung im Innern des kernfaulen Holzes, welche ich jedoch wegen des Mangels aller eigenthümlichen Sporen-Bildung und wegen der Analogie in der Struktur für keine eigenthümliche Form, sondern nur für den Thallus anderer, höherer Pilze halten kann, geht sicherlich nicht, wie es Herr Hartig gesehen zu haben glaubt, aus der Umwandlung der Membranen der Holzzellen hervor, und die ganze Vorstellung, welche sich derselbe von dem Zusammenhange der Zellenmembran und dem Bau jenes Pilzes gemacht hat, ist mangelhaft. Da man in dem trocknen, kernfaulen Holze mancher Bäume oft auf weite Strekken auch keine Spur eines solchen Pilzes findet, so glauben wir mit Bestimmtheit annehmen zu können, dafs der trokkene Brand des Holzes weder durch jene schimmelartige Bildung hervorgerufen werde, welche oben mit Nyctomyces bezeichnet wurde, noch dafs diese Schimmel-Bildung mit dem Absterben des Holzkörpers in unmittelbarem Zusammenhange stehe, wenngleich es mitunter der Fall ist, dafs die Organisation des Holzkörpers um so mehr zerstört wird, je vollkommner die Entwicklung jener Pilzbildung ist. Diese letztere Wahrnehmung kann man jedoch auch noch auf ganz anderem Wege erklären. Wer auf

die Entstehung des Mauerschwammes in grofsen Tiefen geachtet hat, wer die Bildung des Thallus der höheren Hutpilze auf dem Grunde hoher Misthaufen bemerkt hat, der wird es nicht unbegreiflich finden, dafs sich auch im Innern der Baumstämme, in einem abgestorbenen aber noch feucht erhaltenen, morschen Holze ganz ähnliche Pilzgeflechte bilden können wie dort, und dafs sich diese Pilzbildung um so mehr ausbreiten werde, je gröfser die Räume sind, in welchen sie sich zeigt, vorausgesetzt, dafs Feuchtigkeit und einiger lösbarer organischer Stoff vorhanden ist. Es ist sehr wahr, was Herr Hartig bemerkt, dafs sich in trocknen Brettern und in trocknen Balken dergleichen Pilzbildungen nicht zeigen, aber wenn sich dergleichen Holzkörper lange Zeit hindurch in sehr feuchter Luft befinden, wenn sie anfangen, im Innern zu verrotten und sich kleine oder grofse Höhlungen in der verrotteten Masse derselben bilden, dann ist auch eine ähnliche Pilzbildung daselbst vorzufinden.*)

Jenes kernfaule Holz der Buchen, welches unter dem Namen des Buchenzunders bekannt ist und von welchem vorhin die Rede war, ist von Herrn Hartig zuerst mikroskopisch untersucht. Er erkannte die schwammige Masse desselben als eine Anhäufung der von ihm sogenannten Nachtfaser-Pilze, die in jenem Falle undurchsichtig und braun gefärbt sind. Die Fäden sind in grofser Anzahl in einander gefilzt und mit Ueberresten der Zellenmembranen durch-

*) Die schimmelartigen Fäden, von welchen hier die Rede ist, bilden das Mycelium verschiedener Rhizomorphen, auch wohl anderer, noch nicht vollständig erkannter Pilzarten, welche nur im Innern der modernden Holzkörper, als Nachtfaser-Gebilde vegetiren und daher mit der verschlossenen Fäulnifs im engsten Zusammenhange stehen. Die bekannteste dieser Formen ist die Rhizomorpha subcorticalis Pers., unter welchem Namen mehrere verschiedene Bildungen zusammengefafst werden. Eine andere Species, die Rhizomorpha subterranea, hat durch ihre Phosphoreszenz schon längst die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gezogen.

Der Herausgeber.

mengt, welche noch überall um so deutlicher in ihrer ursprünglichen Bildung und Stellung auftreten, je unvollkommener die Pilzbildung und je härter und holziger das Stück ist.

Sehr häufig wird der trockene Brand des Holzes durch grofse Verletzungen der Bäume herbeigeführt. So findet man die gekappten ältern Bäume fast immer kernfaul, und durch das Abkappen grofser Aeste, besonders wenn dieses nicht unter gehörigen Vorsichtsmaafsregeln stattfindet, wird das Absterben des Holzkörpers der Stämme sehr häufig herbeigeführt. Ist die Krone eines alten Baumes gekappt, vom Winde abgebrochen oder vom Blitze heruntergeschleudert, und ist der Holzkörper der Wundfläche so gelegen, dafs er das auffallende Regenwasser aufnimmt, so wird der zurückgebliebene Stamm sicherlich sehr bald kernfaul, und eben dasselbe wird durch die Wunden grofser gekappter Aeste herbeigeführt, wenn diese das auffallende Regenwasser auffangen. Es stirbt dann zuerst der Holzkörper in dem zurückgebliebenen Aststumpfe ab und von diesem aus geht die Nekrose noch tief in den Stamm hinein; auf diese Weise entsteht dann der sogenannte Astschwamm oder der Astzünder, von welchem vorhin die Rede war. Ein Absterben der innern Holzmasse durch trocknen Brand findet übrigens in allen Fällen an den Stümpfen gekappter Aeste statt, jedoch bei diesen Bäumen früher, bei jenen später, was sich meistens nach der Dicke der zurückgebliebenen Stämme richtet, so wie auch nach der Länge des Stumpfes. Je dünner und je kürzer der Stumpf ist, desto leichter wird derselbe durch die neuen Holzlagen überwallt und wenn dann keine Feuchtigkeit von Aufsen auf den Holzkörper eingedrungen ist, so wird sich auch derselbe noch sehr lange erhalten. Kann die Ueberwallung jedoch wegen der Dicke der Aeste, oder auch wegen der zu grofsen Länge der Stümpfe, nicht stattfinden, so wird die Holzfäule um so eher eintreten.

Zu grofse Nässe des Bodens führt gleichfalls gar häufig das frühzeitige Absterben der Bäume herbei und zwar

zeigt sich dieses oft schon lange vorher durch die Kernfäule. Die Erscheinungen, welche diesen krankhaften, durch zu grofse Nässe herbeigeführten Zustand der Bäume begleiten, sind folgende: Trockene Gipfel, mifsfarbige oft röthliche und trockene Rinde, Auf- und Abspringen der Rinde, Schwämme, Flechten und Moose auf der Rinde des Stammes und der Aeste, geringe Triebe der untern Zweige und kleine hellgrüne Blätter. Entstehen dann Spalten am Stamme dieser Bäume, oder werden die grofsen Aeste vom Sturme abgebrochen, so findet man das weifsfaule Holz im Innern derselben und solches pflegt dann immer stark zu leuchten. *)

Endlich haben wir noch die Kälte als eine der häufigsten Ursachen aufzuführen, welche das Absterben des Holzkörpers durch trocknen Brand veranlafst, wovon im folgenden Abschnitte ausführlicher gesprochen werden wird.

Kernschäle ist als eine Modification der Kernfäule zu betrachten. Bei der Kernschäle werden nämlich einzelne, oder auch mehrere, aufeinanderfolgende Jahrringe des Stammes der Bäume vom trockenen Brande ergriffen, während die übrigen Jahresringe des Holzkörpers ganz gesund bleiben. Mitunter sind in einem und demselben Stamme verschiedene, in mehr oder weniger grofsen Entfernungen von einander abstehende Jahresringe abgestorben, so dafs die gesunde Holzmasse in Form von Cylindern und cylindrischen Röhren von einander getrennt werden kann.

Als Ursache dieser auffallenden Erscheinung pflegt man anzugeben, dafs in dem Sommer, in welchem die Jahresringe entstanden, die später nekrotisch wurden, eine sehr schlechte, besonders anhaltend feuchtkalte Witterung herrschte, bei welcher, wie man sich auszudrücken pflegt, eine vollständige Erhärtung der Jahresringe nicht statt-

---

*) Man erinnere sich hiebei an die Phosphoreszenz der unterirdischen Rhizomorphen.

Der Herausgeber.

finden konnte. Wenn nach diesem schlechten Sommer, in welchem der neue Jahresring sehr unvollkommen ausgebildet zurückblieb, ein heftiger Winter folgt, so ist es höchst wahrscheinlich, dafs das junge Holz abstirbt und dann in spätern Jahren die Kernschäle veranlafst.

II. Der schwarze trockne Brand, Mumificatio.

Die Mumification besteht in einem Absterben der Pflanzen oder einzelner Theile derselben, welches mit Verschrumpfen, Vertrocknen und Schwarzwerden der absterbenden Theile begleitet ist. Die Mumification befällt nur die weniger saftreichen, zur Fäulnifs nicht geeigneten Pflanzen oder deren einzelne Theile und kann die Folge sehr verschiedener Ursachen sein. Am häufigsten verursacht die Kälte den trocknen, schwarzen Brand; sie hebt durch ihre Wirkung den Lebensprozefs in dem ihr ausgesetzten Gewächse auf und die Folge davon ist der plötzlich eintretende Brand, welcher sich im höchsten Grade an allen, mehr trocknen, grünen oder gefärbten, blattartigen Organen als Mumificirung darstellt, während die saftigen Gewächse, oder einzelne saftreiche Theile derselben in Folge des Stockens und Verjauchens der reichlich vorhandenen Säfte in den feuchten Brand (S. 301) übergehen.

XVII. Von der Wirkung der Kälte oder niedrer Wärmegrade auf die Pflanzen und den daraus hervorgehenden Krankheiten derselben.

Die Wirkungen der Kälte sind in unsern Gegenden so häufig die alleinigen Ursachen des Mifsrathens dieses oder jenes Kulturzweiges und der Schaden, welcher mitunter durch strenge Kälte unsern Gärten und Aeckern erwächst, ist häufig nur zu unersetzlich, als dafs wir an diesem Orte nicht mit besonderer Ausführlichkeit dieses Gegenstandes gedenken sollten.

In jedem Winter können wir die auffallende Erscheinung wahrnehmen, dafs gewisse Pflanzen unserer Gegenden schon bei den ersten eintretenden niedern Kältegraden

erfrieren und absterben, während andere von eben denselben Kältegraden nur wenig leiden, und andere Gewächse selbst die höchsten, bei uns vorkommenden, Kältegrade ganz ohne allen Nachtheil ertragen können. Im Allgemeinen kann man sagen, dafs die holzigen Gewächse sich besser gegen die Einwirkung der Kälte halten, als die krautartigen, und von diesen sind es wieder die, mit einer festen und lederartigen Textur, welche am meisten Kälte ertragen können, während die saftigen Pflanzen im Allgemeinen nur sehr wenig Kälte ohne Nachtheil aushalten. Dergleichen niedre und trockne, lederartige Gewächse, wie die Moose und Flechten, kommen dagegen selbst in den kältesten bisher besuchten Ländern vor und vegetiren dort eben so kräftig als bei uns. Betrachten wir nun noch das Verhalten der tropischen Pflanzen, welche bei uns in Gärten und in Gewächshäusern gezogen werden, so werden wir sehr bald zu der Ansicht kommen, dafs einige Pflanzen sehr leicht, andere weniger und viele sogar nur selten erfrieren und dafs sich dieses meistentheils nach dem Vaterlande richtet, in welchem diese Pflanzen vorkommen, d. h. die Pflanzen wärmerer Gegenden können weniger Kälte ertragen, als die der kälteren und der kältesten Länder, und wenn die Gewächse in ihrem Vaterlande durch Kälte leiden, so hängt dieses von besondern, abweichenden Witterungs-Verhältnissen ab, von denen in der Folge die Rede sein wird.

Wir sehen es nur zu oft, dafs Pflanzen, die bei uns heimisch sind und mitunter zu den ganz gewöhnlichen gehören, deren Kultur sehr leicht auszuführen ist, dafs auch diese Gewächse sowohl im Frühjahre durch späte Nachtfröste als im Herbste durch zu früh eingetretene Fröste mehr oder weniger leiden; die Spitzen der jungen Triebe erfrieren, werden schwarz, schrumpfen zusammen, die Blätter werden ebenfalls schwarz, kurz Alles vom Froste Getödtete mumificirt, und dennoch sind diese Gewächse von der Natur selbst für Gegenden bestimmt, in welchen solche Unregelmäfsigkeiten im Verlaufe der klimatischen Verhält-

nisse stattfinden. Obgleich sich solche Pflanzen seit Jahrtausenden in eben denselben Gegenden befinden und sich daselbst immer wieder von Neuem erzeugen, so haben sie sich denn doch an solche Abweichungen des Klima's noch nicht gewöhnen können. Schon diese wenigen und einfachen Beobachtungen möchten zum Beweise dienen, dafs eine völlige Akklimatisation der Gewächse, soviel auch hievon gesprochen wird, nicht stattfindet und dafs es also ganz fruchtlose Versuche sind, wenn man Gewächse der heifsern Gegenden in den kältern Ländern akklimatisiren will.

Nur zu häufig sprechen viele Gärtner von dem Akklimatisiren ihrer Gewächse, während andere, welche ihr Leben hindurch mit der Zucht grofsartiger Orangerien u. s. w. zu thun gehabt haben, von der Annahme einer Akklimatisation der Gewächse ganz und gar nichts wissen wollen, und eben so schroff stehen sich die Ansichten der Botaniker und Naturforscher über diesen Gegenstand entgegen. Viele von ihnen sind der Meinung, dafs das Akklimatisiren der Gewächse eine Erscheinung sei, welche sich ganz von selbst verstehe und weiter gar nicht mehr zu bezweifeln sei, die Andern dagegen sind der Meinung, dafs man auch nicht eine einzige Thatsache aufzuführen habe, wodurch die Akklimatisation von Gewächsen wirklich erwiesen werde, sondern dafs sich Alles vielmehr auf Angaben beschränke, welche man mit Leichtigkeit beseitigen könne. Herr Link*) hat noch vor wenigen Jahren durch eine Menge von vortrefflichen Beispielen zu zeigen gesucht, wie viele solcher Pflanzen, welche man hier und da für akklimatisirt hält, nur ein sehr weit verbreitetes Vaterland haben und daher schon an und für sich sehr verschiedene Klimate auszuhalten im Stande sind. Akklimatisiren heifse eigentlich einen organischen Körper an ein Klima gewöhnen, welches ihm an und für sich nicht zuträglich ist, und um dieses zu erweisen, habe man wohl schwerlich irgend ein Beispiel an-

*) Ueber Akklimatisirung der Gewächse. — Verhandlung des K. Preufs. Gartenbau-Vereins. 22ste Lieferung. Berlin 1835.

zuführen. Im Gegentheile lassen sich eine Reihe von Thatsachen aufzählen, aus welchen man die stärksten Beweise gegen die Akklimatisation der Gewächse entnehmen kann. Wir haben nämlich mehrere auswärtige Pflanzen, die schon seit Jahrhunderten bei uns kultivirt werden und dennoch unser Klima immer noch nicht ertragen; die Basilike z. B. erfriert schon früher, bevor die Temperatur der umgebenden Luft auf den Gefrierpunkt herabgesunken ist; man hat sie schon bei + 4 Grad R. absterben sehen. Unsere Bohnen, aus den wärmern Gegenden Indien's herstammend, und schon seit so langer Zeit in Europa in Kultur, erfrieren noch immer bei nachkommenden Nachtfrösten, während unsere Erbsen von solchen Kältegraden nicht angegriffen werden. Selbst die Kartoffeln geben sehr beachtenswerthe Beispiele für unsere Meinung ab. Obgleich dieses Gewächs aus den grofsen Höhen der Cordilleren Südamerika's herstammt und in Gegenden mit einem gleichmäfsigen, sogenannten Küsten-Klima selbst bei sehr niedern Wärmegraden üppig vegetirt, wie ich auf den Hochebenen von Hoch-Peru am See von Titicaca gesehen habe, so erfriert denn doch das Kraut dieser Pflanzen ungemein leicht. Wie oft haben schon geringe Spätfröste die gröfsten Verheerungen angerichtet und wie bekannt ist es, dafs mitunter die geringsten Nachtfröste, selbst schon im August, die Blätter der Kartoffel-Pflanzen tödten. Und dennoch stammt diese Pflanze gar nicht einmal aus den heifseren Gegenden, und hätte sich in der langen Zeit, seit welcher sie kultivirt wird, nur an einige wenige Grade von Temperatur zu gewöhnen nöthig gehabt, was aber doch nicht geschehen ist.

Wenn wir eine Menge einjähriger Gewächse der heifsen Gegenden in unsern nordischen für gewöhnlich kultiviren, und dieselben alljährlich gut gedeihen und reife Saamen ansetzen, so dürfen wir hieraus noch immer nicht den Schlufs ziehen, dafs sich diese Gewächse für unsere Gegenden akklimatisirt haben. Wir ziehen diese Gewächse vielmehr nur innerhalb solcher Zeiten, in wel-

chen die Temperatur auch bei uns sehr hoch und derjenigen mancher tropischen Gegenden nicht unähnlich ist, und dennoch bringen Pflanzen aus den heifsen und feuchten Aequatorial-Gegenden, welche bei uns im Freien kultivirt werden, immer nur sehr selten reife Saamen, wenn sie defshalb nicht ganz besonders unter Schutz genommen werden. Die Pflanzen, welche aus andern Ländern zu uns gebracht werden, lassen bei uns nicht einmal von ihren Gewohnheiten ab, viel weniger gewöhnen sie sich an unser Klima. So macht Herr Link mit Recht auf die vielen nordamerikanischen Sträucher und Bäume aufmerksam, welche bei uns zwar seit langer Zeit allgemein kultivirt werden, aber ganz bei den Eigenthümlichkeiten bleiben, welche sie in Hinsicht ihrer Entwicklungs-Perioden in ihrem Vaterlande zeigen. Wegen der eigenthümlichen klimatischen Verhältnisse in dem östlichen Nordamerika, wo das Frühjahr sehr spät eintritt, kommen jene Gewächse in ihrem Vaterlande auch sehr spät zur Entwicklung der Blätter und der Blüthen, dagegen behalten sie während des schönen und lange andauernden Herbstes ihr Laub um so länger und bringen häufig auch ihre Früchte erst spät zur Reife. Alle diese Eigenthümlichkeiten haben jene Nordamerikaner auch in unsern Gegenden genau beibehalten, und so lange sie auch bei uns schon kultivirt werden, sind doch noch keine Anzeichen vorhanden, dafs sich dieselben in diesen Eigenthümlichkeiten abändern und sich mehr unserm Klima gemäfs entwickeln werden.

Unsere Orangen-Bäume sind Gewächse der wärmern Zone und schon oft hat man gewünscht, dafs sie sich etwas akklimatisiren möchten, damit sie im Herbste länger im Freien gehalten werden könnten und im Winter nicht so viel Holz kosten möchten. In der That müssen unsere Orangerien im Winter, wie im Sommer, mit weniger Wärme vorlieb nehmen, aber ihr ganzes jährliches Wachsthum ist denn auch bei uns so äufserst gering, dafs wir diese Bäume, im Verhältnisse zu den grofsen Orangen-Bäumen der warmen Gegenden, nur als kümmerlich vegetirende Hospitaliten

betrachten müssen. In den Tropen ist noch kein Menschen-Alter nöthig, um die Orangen-Bäume zu einer Gröfse wie unsere hohen Weiden zu ziehen.

Wir könnten noch so manches Beispiel aufführen, welches gegen die Annahme der Akklimatisation der Gewächse sprechen würde, doch halten wir dieses kaum mehr für nöthig und gehen gleich zur Betrachtung der Wirkungen über, welche der Einflufs der niedern Wärmegrade und der Kälte auf die Pflanzen hervorruft. Herr Göppert*) hat diesen Gegenstand in einem besondern Werke sehr umständlich behandelt, auf welches ich auch alle diejenigen geehrten Leser meines Buches verweisen mufs, welche sich noch specieller hierüber unterrichten wollen.

Die Pflanzen gefrieren, sobald die umgebende Luft die Temperatur unter dem Gefrierpunkte annimmt, ja viele tropische Pflanzen, besonders die mit weichen und mehr saftigen Blättern, werden schlaff und fangen an abzusterben, wenn sie nur eine Zeit hindurch einer Temperatur von einem oder einigen Graden über den Gefrierpunkt ausgesetzt werden. Aber auch die tropischen Pflanzen verhalten sich in dieser Hinsicht ebenso verschieden, wie sich die, bei uns heimischen Gewächse ebenfalls gar sehr verschieden in der Empfindlichkeit gegen die einwirkende Kälte verhalten. Der Kälte ausgesetzt, gefrieren die Gewächse, die Flüssigkeiten im Innern derselben erstarren zu Eis und dieses dringt bis in das Innerste der Gewächse, bis dieselben durch und durch gefroren sind. Dergleichen krautartige Gewächse, welche unsere Winterkälte ohne Nachtheil ertragen, geben hiezu die schönsten Belege; nach lange anhaltender Kälte sind diese Pflanzen so stark gefroren, dafs sie mitunter bei Anwendung der leichtesten Gewalt wie Glas springen und dann durch und durch die Eismasse zeigen. An Helleborus foetidus und an Braunkohl-Pflanzen habe ich dieses mehrmals gesehen, und eben-

---

*) Ueber die Wärme-Entwicklung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe. Breslau 1830.

so fand ich im Innern einer 89jährigen Kiefer, welche bei ziemlich anhaltender Kälte abgesägt wurde, durch und durch kleine Eiskrystalle. Alle diese Gewächse werden aber von der bei uns herrschenden Kälte nicht getödtet, sie thauen wieder auf, wenn die umgebende Temperatur zunimmt, und vegetiren alsdann ganz ebenso, als wenn sie nicht gefroren gewesen wären. Bei so leicht anzustellenden Beobachtungen ist es unbegreiflich, dafs manche Botaniker, und selbst praktische Forstleute, die Ansicht aussprechen, dafs nur die vom Froste getödteten Pflanzen im Innern gefrieren.

Wir haben kennen gelernt, wie schon vorhin angeführt wurde, dafs manche Pflanzen aus tropischen Gegenden schon bei den niedrigsten Wärmegraden, wenn diese eine längere Zeit hindurch einwirken, absterben; wir sehen ferner, dafs viele von den Gewächsen, welche bei uns heimisch sind, durch und durch gefrieren können, ohne dadurch zu leiden. Unter diesen sind aber viele, welche nur sehr kurze Zeit hindurch solche nachtheilige Einflüsse zu ertragen im Stande sind, während bei andern selbst die anhaltendste heftige Kälte keinen Nachtheil verursacht. Wir wissen aber nicht, worin der Grund der Erklärung dieser Erscheinungen zu suchen sein möchte. Für Pflanzen einer und derselben Gegend geht aus Herrn Göppert's Beobachtungen hervor, dafs diejenigen mit wässrigen, sogenannten indifferenten Säften und zarten Blättern schneller gefrieren, als Pflanzen, die eine Menge salziger und harziger Bestandtheile enthalten.

Im Allgemeinen kann man sagen, dafs die Pflanzen um so weniger leiden, je kürzere Zeit sie der Einwirkung der Kälte ausgesetzt waren, und dieses gilt selbst von tropischen Gewächsen, die sich alsbald wieder erheben und kräftig fortvegetiren, wenn sie nur kurze Zeit hindurch vom Froste ergriffen waren. So hat man in Italien längst die Beobachtung gemacht, dafs Orangenbäume wenigstens eine Nacht hindurch ganz ohne Nachtheil eine Kälte von 7 Grad R. haben ertragen können, und ich selbst sah in der Nähe

von Canton, dafs die Pisang-Pflanzen durch Nachtfröste im Monat November so stark ergriffen wurden, dafs ihre Blätter des Morgens schlaff und stark gebräunt vom Stamme herabhingen, sich aber zur Mittagszeit schon wieder emporgehoben hatten, allmählich wieder die grüne Farbe annahmen und weiter fortwuchsen.

Die Veränderungen, welche die Pflanzen durch die Einwirkung der Kälte erleiden, sind sehr mannichfaltig und beziehen sich bald auf die Farbe, bald auf die Struktur und bald hauptsächlich auf die chemische Beschaffenheit der Säfte; sie sind auch sehr wesentlich verschieden an den durch Struktur-Verhältnisse verschiedenen Theilen derselben. So werden knollige Wurzeln, saftige grüngefärbte Blätter und der Holzkörper der verschiedenen Pflanzen, wenn diese Theile auch von einem und demselben Kältegrade getödtet worden sind, sich dennoch ganz verschiedenartig verhalten müssen. Die gewöhnlichsten Erscheinungen, welche die Pflanzen darbieten, wenn sie erfrieren oder nur der Kälte ausgesetzt werden, sind folgende: Die Blätter und alle blattartigen Theile der Pflanzen werden schlaff; standen sie vorher, im gesunden Zustande, aufrecht, so sinken sie, vom Froste gerührt, nieder, oder sie schrumpfen zusammen, krümmen sich und fallen auch mitunter schnell ab. Die Farbe solcher gefrornen Pflanzen verändert sich, jedoch ist diese Veränderung bei verschiedenen Pflanzen einmal sehr verschieden, wie aus den vielen über diesen Gegenstand aufgeführten Beobachtungen Herrn Göppert's zu ersehen ist, und zweitens richtet sich dieselbe sehr nach der Dauer und der Heftigkeit der Kälte, welcher die Pflanzen ausgesetzt waren. Im Allgemeinen werden die grünen und die hellgefärbten Pflanzentheile mifsfarbig, erhalten ein schmutziges Ansehen, die Substanz derselben wird zuweilen etwas durchscheinend und in vielen Fällen nehmen sie das Ansehen an, als wenn sie gekocht wären. Sehr zarte Blätter, hellgefärbte Blumen-Blätter u. s. w. werden sehr bald schmutzig gelbbräunlich gefärbt und erhalten bei längerer Einwirkung der

Kälte hie und da einzelne dunkle Flecken, oder ihre ganze Substanz wird mehr oder weniger tief braunschwarz gefärbt. So sieht man im Frühjahre nach kalten Nachtfrösten, gar nicht selten, dafs die grüngefärbten Blätter der jungen Triebe vieler unserer einheimischen und fremden Bäume und Sträucher in einer einzigen Nacht ganz schwarz gefärbt worden sind und mehr oder weniger zusammengeschrumpft und unregelmäfsig gekräuselt erscheinen. Nach dem Aufthauen dieser gefrornen krautartigen Pflanzentheile zeigt sich sehr bald, was von ihnen durch den Frost getödtet ist und was unbeschadet sich wieder erholt und weiter fortwächst. Die erfrornen Blätter, Blüthen, Früchte u. s. w. bleiben schlaff, ihre Färbung wird immer schmutziger und in den meisten Fällen werden sie dunkelbraun und selbst ganz schwarz. Im Allgemeinen schrumpfen solche erfrornen Pflanzentheile sehr schnell zusammen und gehen mit Zunahme der braunen und schwarzen Färbung in denjenigen Zustand von Brand über, welchen man durch Mumification sehr treffend bezeichnet. Wenn jedoch die erfrornen Pflanzentheile sehr dick und fleischig oder überhaupt sehr saftreich sind, so gehen sie nach dem Aufthauen schnell in Gährung und Fäulnifs über, wie man dieses an erfrornen Kartoffeln, Aepfeln, an erfrornen Melocacten u. s. w. sehen kann.

Sind die erfrornen Pflanzen nicht mumificirt, so findet man die Elementarorgane derselben ganz unverletzt und es war durchaus irrig, wenn man die Wirkung der Kälte durch ein Zerreifsen der Zellen der Pflanzen erklären wollte. Das Mikroskop zeigt wohl, dafs die Zellen, Spiralröhren und Gefäfse in den erfrornen Pflanzen ganz unverletzt sind, aber man findet, dafs diese Elementar-Organe, welche früher innig mit einander verbunden waren, durch die Wirkung des Frostes mehr oder weniger vollständig von einander getrennt worden sind. Die Zellen, wenn sie früher in ihrer Verbindung kantig waren, nehmen eine mehr abgerundete Gestalt an und die Membranen zeigen nach der tödtenden Wirkung des Frostes ein

sehr eigenthümliches Verhalten; sie sind mifsfarben, sehr weich, bersten bei dem geringsten Drucke und obgleich man mit dem Mikroskope keine Oeffnungen in denselben bemerkt, so fliefst doch beständig etwas Feuchtigkeit aus denselben aus. Dieses Letztere ist z. B. bei den gefrornen Kartoffeln der Fall und es scheint auch mit die Ursache zu sein, dafs das Vertrocknen oder die Mumificirung erfrorner Pflanzentheile so ungemein rasch vor sich geht.

Die Kälte tödtet also die Pflanzen, wie die Thiere, und die Wirkung derselben ist begleitet von Struktur-Veränderung und, sobald das Leben in den erfrornen Theilen aufgehört hat, auch von Umänderungen in der chemischen Zusammensetzung der Säfte. Ohne Wärme findet kein Leben statt, daher denn auch bei Entziehung der Wärme der Lebens-Prozefs aufgehoben wird.

Der Schaden, welchen die Wirkung des Frostes herbeiführt, ist mitunter sehr grofs, und die Heilung der Frostschäden beschränkt sich fast nur auf Vorbauungs-Mittel. Alle Kräuter und krautartigen Theile der Pflanzen, welche so stark vom Froste ergriffen sind, dafs sie nach dem Aufthauen in Mumification oder in faulige Gährung übergehen, sind ohne Rettung verloren, und man mufs suchen, dasjenige von ihnen noch zu retten, was sich nach den Regeln der Kunst erhalten läfst. Man kann aber zur Erhaltung der Pflanzen bei plötzlich eintretender Kälte Vieles thun, und selbst Gewächse noch erhalten, welche schon ganz entfärbt sind und deren Blätter welk und schlaff herabhängen. Das beste Mittel zur Wiederherstellung solcher erfrorner Pflanzen besteht in dem Bespritzen und, wo es sich ausführen läfst, in dem vollständigen Uebergiefsen mit Wasser. Man sehe darauf, dafs das Aufthauen solcher gefrornen Pflanzen ganz langsam erfolge und dieses wird auch durch das Bespritzen mit Wasser bewirkt. Bespritzt man die Gewächse bei plötzlich eintretender Kälte, wie z. B. bei frühen Nachtfrösten im Herbste, in gehörigem Maafse und hält man mit dieser Operation dauernd

an, so ist man oft im Stande, sehr empfindliche Pflanzen in ihrer vollen Blüthenpracht durch starke Nachtfröste unbeschadet durchzuführen. Sind die Massen der Pflanzen, welche man zu schützen hat, nicht gar zu grofs, so wird man durch blofses Bedecken mit Stroh, mit Matten, Decken, Säcken u. s. w., welche die Wärme-Ausstrahlung des Bodens verhindern, vollkommen ausreichen; doch im Grofsen, wo ganze Felder zu schützen sind, mufs man sich der Wirkung des Klima's ergeben, oder man mufs so vorsichtig sein und sich solchen Nachtheilen gar nicht aussetzen. Ist aber der Werth der Anlagen, welche durch den Frost zerstört werden könnten, sehr grofs, wie z. B. in Weinbergen, in botanischen Gärten wärmerer Länder, wo man oft die tropischen Bäume im freien Boden zieht u. s. w., so ist es denn auch erforderlich, dafs man noch gröfsere Anstrengungen zum Schutze der Pflanzungen mache. Zum Schutze gegen die anhaltende Kälte des Winters werden solche Gewächse mit Stroh oder anderen schlechten Wärmeleitern eingehüllt, und sind sie niedrig, oder lassen sie sich leicht niederbiegen, mit trocknem Laube, mit Erde u. s. w. bedeckt. Gegen plötzlich eintretende Kälte des Nachts wendet man die Schmauch-Feuer an.

XVIII. Wassersucht, Hydrops.

Auch die lange anhaltende Nässe bringt Krankheiten hervor, welche durch Ueberladung mit Flüssigkeit entstehen.

Du Hamel*) beschreibt schon die Folgen, welche eine zu grofse Nässe des Bodens auf die Pflanzen verursacht, und schildert diesen Zustand so genau, dafs wir darin sicherlich denjenigen wiedererkennen, welcher von vielen Gärtnern und Autoren unter dem freilich nicht sehr passenden Namen der Wassersucht aufgeführt wird. Die Blätter, heifst es bei du Hamel, fallen von den Bäumen, obgleich sie noch grün und dick sind; die Früchte bekommen keinen Wohlgeschmack, ja sie faulen noch ehe sie reif sind,

*) Die Naturgeschichte der Bäume etc. II. p. 266.

und die Zufälle von diesen allzugrofsen Säftemassen äufsern sich stets um so stärker, je mehr die Ausdünstung vermindert ist. Selbst die Triebe bleiben weich, verholzen nicht gehörig und im Winter verderben oder verfaulen sie.

An sehr kräftig wachsenden, grofsblättrigen Ulmen sah du Hamel ein schnelles Absterben und fand als Ursache derselben, dafs ein Theil der letzten Holzlagen abgestorben war und sich zwischen Rinde und Holz ein röthliches Wasser gesammelt hatte; er konnte keine andere entfernte Ursache dieser Krankheit auffinden, als zu grofse Vollsaftigkeit.

Anmerkungen des Herausgebers.

(1) S. 16. Die Beobachtung, welche hier mit Bezug auf die Verlängerung der Markstrahlen durch das aus ihnen hervortretende Cambium vorgelegt wird, entspricht genau diesem Vorgange, wie ihn Mirbel (nouvelles notes sur le Cambium, Archives du Museum I. p. 303 ff.) im Innern der Wurzeln der Dattelpalme durch alle Stadien seiner Entwicklung verfolgt hat. Wir sehen hiebei, dafs die neue Bildung durch die frühere, aus welcher sie hervorgeht, nach ihrer Stufe wesentlich bedingt wird; denn hier, wo der Bildungsstoff aus den blofs zelligen Markstrahlen austritt, bleibt auch sein Product rein zelliger Natur, statt dafs in den in der Dattelwurzel regelmäfsig entstehenden Lücken das sich in ihnen sammelnde Cambium nach der Gegend der netzförmigen Gefäfse zu in ähnliche Gefäfse und Zellen übergeht, da aber, wo einfaches Parenchym ansteht, auch dessen Form annimmt, obwohl hier selbst diese Zellen nicht auf der ersten Stufe der Bildung stehen bleiben, sondern durch ihre Verdichtungsschichten in poröse (mit Schichtungscanälen versehene) Zellen übergehen.

Meyen's Beobachtung enthält noch beiläufig einen neuen Beweis, dafs das Cambium weder durch die Zellen, noch durch Gefäfse (Spiralröhren) zugeführt werden könne, sondern durch Intercellulargänge in Lücken austrete. Lükken sind nämlich nichts anderes, als in's Unbestimmte erweiterte Intercellularräume.

Was übrigens unser Verf, S. 17 und 18 nach seiner Theorie für den einseitigen Ursprung der jüngsten Gefäfsschichte aus der innern Rindenschichte vorträgt, läfst sich nicht vertheidigen.

(2) S. 32. Ratzeburg's unübertreffliches Werk: Die Forstinsecten, oder Abbildung und Beschreibung der in den Wäldern Preufsens und der Nachbarstaaten als schädlich oder nützlich bekannt gewordenen Insecten u. s. w. Berlin 1837 und 1840, bis jetzt 2 Bände in 4to, hat der Verf. zwar gekannt (vergl. S. 37), aber nicht vollständig benutzen können. Es soll daher hier nur bemerkt werden, dafs, obgleich der Titel dieses nicht ausdrücklich erklärt, die Beschädigung, welche die Forstbäume durch die beschriebenen Insecten erleiden, von Herrn Ratzeburg auf's gründlichste erörtert und physiologisch gedeutet werden.

(3) S. 60. Die eigenthümlichen Formen der Auswüchse, welche durch die in Pflanzentheile gelegten Eier der Gallen-erzeugenden Insecten hervorgebracht werden, lassen sich durchgängig aus einer Hemmung des Längenwuchses mit gleichzeitig eintretender Vervielfältigung und Verkümmerung der peripherischen Organe ableiten, ohne dafs hiebei an eine Analogie mit dem miasmatischen Infectionsprocesse zu denken wäre. Man betrachte eine Weidenrose, einen Bedeguar, und man wird leicht die metamorphosirten und auf einer Anschwellung zusammengedrängten Blatt- oder (wie bei'm Bedeguar) Afterblattgebilde in ihren normalen Stellungen wieder erkennen. Wo bei einer normalen Anschwellung solcher Art die äufsern Gebilde fehlen oder unentwickelt bleiben, findet man (z. B. bei der Tuberosität am Stengel des Habichtskrauts) doch stets deren Spuren, im Innern aber eine entsprechende Auflockerung. Man würde dergleichen Gebilde nach Gefallen hervorbringen, wenn man nicht blofs einen fremden Körper ohne weite Stichwunde an die entsprechende Stelle einbringen, sondern auch, wie dieses bei den aus den Eiern entstehenden Larven der

Fall ist, dessen Fortwirken unterhalten und steigern könnte.

(4) S. 80. Mirbel (Élémens de botanique I. p. 118. t. 19. f. 1 und 2) hat zwei interessante Beispiele von solchen Umschlingungen und Verschnürungen der Stämme durch Schlingpflanzen mitgetheilt. Eine solche Pflanze, wahrscheinlich zu Bauhinia gehörig, umschlang nicht nur den Stamm (einer Palme), sondern ihre Stengel wurden auch durch das feste Anschmiegen ganz abgeplattet und verwuchsen da, wo sie sich unter einander oder mit den Aesten berührten, dergestalt, dafs sie ein unregelmäfsiges Maschenwerk bildeten und im Groben das Bild eines netzförmigen Pflanzengefäfses darstellten. In diesem Falle litt der auf solche Weise umstrickte Stamm keinen Schaden, weil er einer Palme angehörte, die nur wenig in die Dicke wächst. Ein zweites Beispiel (a. a. O. Fig. 2) zeigt dagegen einen jungen Eichenstamm, welcher, von einer Lonicera Periclymenum eng umwunden, durch die hiedurch veranlafsten Wülste wie gedreht und durch eine tiefe und weite spiralig um ihn herumlaufende Aushölung dermafsen verschmächtigt ist, dafs er zu keiner regelmäfsigen Entwicklung gelangen konnte und, wenn die Windungen der Schlingpflanze mehr horizontal liefen, wahrscheinlich an diesen Stellen zum Abbrechen durch Windstöfse prädestinirt sein würde.

Wir sehen hieraus, dafs auch in Europa die Beispiele von Erwürgung durch Schlingpflanzen nicht ganz fehlen.

Wer aber ein lebendiges Bild dieser Gesellung und Häufung verschiedenartiger Schling- und Schmarotzerpflanzen in den pflanzenreichen Theilen der Tropenwelt zu haben wünscht, der sehe die physiognomischen Tafeln zu Martius und Endlicher's Flora Brasiliensis und deren phantasiereiche Erklärungen von Martius, besonders S. X. u. f. zu Tab. VI. In den hier geschilderten Fällen zeigt es sich, dafs die nachtheiligen Wirkungen der sich also anhäufenden Schlinggewächse weniger auf den dadurch bewirkten Verschnürungen, als auf der Verdumpfung des

eingeschlossenen Baumes oder, nach Umständen, sogar auf dem Umsturz desselben durch das Gewicht der auf ihm lastenden Massen beruhe. Wäre das Wachsthum in jenen Lagen nicht rasch und kräftig, so dafs die Krone des Baumes mit dem Laubdache des Urwaldes emporsteigt, so wäre ein solcher Baum dem unvermeidlichen Untergange überlassen. Ebensohäufig würden die dünneren Stämme durch die Menge der auf ihnen lastenden und sich in unregelmäfsige Massen häufenden Schling- und Schmarotzerpflanzen, besonders bei eintretenden Sturmwinden, niedergestürzt werden, wenn sie nicht der dichte Bestand der Waldung dagegen schützte.

(5) S. 85. Ueber die parasitischen Pflanzen hat Herr Professor Unger (Beiträge zur Kenntnifs der parasitischen Pflanzen in den Annalen des Wiener Museums II.) neuerlich wichtige anatomische Untersuchungen angestellt, welche, mit specieller Beziehung auf den Wurzelparasitismus der Balanophoren, durch Herrn Professor Göppert (über den Bau der Balanophoren in den Nova Acta Academiae Naturae Curiosorum XVIII. Suppl. S. 229 ff. mit 3 Tafeln) erweitert und zum Theil berichtigt wurden.

Durch den Keimact der Balanophore bildet sich auf der Wurzel der Nährpflanze (die Javanischen Arten wachsen meist auf den Wurzeln von Thibaudien, auch wohl Meliaceen und andern baumartigen Pflanzen) ein knollig verzweigter, mit regelmäfsig im Quincunx stehenden Warzen besetzter, ziemlich ansehnlicher Auswuchs, welcher ganz aus parenchymatischen Zellen mit Zellenkernen besteht und ein doppeltes Gefäfssystem enthält. Die untern und äufsern Gefäfse entspringen aus dem Holzkörper der Nährwurzel, welche sich in einen unregelmäfsigen Kreis ordnen und die poröse Beschaffenheit der Gefäfse der Mutterpflanze beibehalten; diese Gefäfsparthie verläuft bis dahin, wo sich der Wurzelknollen öffnet, um den hervorbrechenden Stengel der Pflanze hindurch zu lassen. Mehr nach innen und etwas weiter oben entspringt das eigne Gefäfssystem der Balanophore, welches, mit blindem, unterem

Ende der Gefäfse schliefsend, dünnere Bündel bildet und sich aufwärts in die Schuppen des Stengels, in die Blüthen und Fructificationstheile verfolgen läfst. Die Gefäfse dieser Bündel sind netzförmig. Alle Zellen der ganzen Pflanze, vorzüglich aber die des Wurzelstocks, enthalten ein Pflanzenwachs (Balanophorin), welches der Nährpflanze gänzlich fehlt. Um so merkwürdiger ist es daher, dafs sich das Gefäfssystem der Nährpflanze in diese Zellenmasse von so differenter Function fortsetzt und einen integranten Theil derselben bildet, obwohl es sich nicht weiter, als bis zu deren Grenze erstreckt. Auf jeden Fall begegnen wir hier einer höchst innigen Verschmelzung zweier Organisationsgebiete und zwei in entgegengesetzter Richtung verlaufenden Gefäfssystemen; nämlich einem offenbar aus der fremden Wurzel aufsteigenden, das sich in dem Mittelkörper verliert, während ein anderes, dem Parasiten selbst angehörendes, der Achse näher aus den oberen Theilen desselben bis tief in den Wurzelstock hinabsteigt.

(6) S. 150. So wenig es auch der Beruf des Herausgebers ist, den Kritiker zu machen, so darf hier doch nicht unbemerkt bleiben, dafs die hier aufgestellte Theorie sich in sich selbst, und dann wieder der Schlufsbehauptung, dafs an eine Fortpflanzung der Aecidien durch sporenartige Bläschen nicht zu denken sei, widerspricht. Dieses Letztere, wie es allerdings wahrscheinlich ist, angenommen, sieht niemand ein, was dann von dem Unterschiede männlicher und weiblicher Aecidien zu halten sei.

(7) S. 173. An diese Stelle gehört noch, was weiter unten, S. 182, von dem Wurzeltödter, der Gattung Rhizoctonia DeC. (Thanatophytum N. v. E.) vorgebracht wird.

(8) S. 192. Ueber den Ursprung des Mutterkorns von Lolium perenne habe ich im 9. Bande der Nova Acta Acad. Nat. Cur. S. 235. Taf. 5. Fig. 5. Beobachtungen mitgetheilt, welche von den übrigen darin abweichen, dafs sie eine oberflächliche pilzartige Bildung, die ich als

Fusarium heterosporum bezeichne, und ein inneres Zerfallen in sehr kleine, die Zellen des Eiweiskörpers erfüllende, runde Bläschen ergeben, welche letztere als das Product einer gesteigerten Amylumbildung, wobei die Amylumkörner selbst wieder in eine Vielheit von Bläschen zerfallen, zu betrachten ist.

Gedruckt bei den Gebr. Unger.